SIEMENS

Manual de sistema

SIMATIC

S7-1500/ET 200MP

Sistema di automatización

Edición 11/2019

support.industry.siemens.com

SIEMENS

SIMATIC

S7-1500, ET 200MP
Sistema de automatización

Manual de sistema

Prólogo
Guía de la documentación S7-1500, ET 200MP 1
Nuevas características y funciones 2
Descripción general del sistema 3
Pasos previos a la instalación 4
Montaje 5
Conexión 6
Configuración 7
Principios básicos de la ejecución del programa 8
Protección 9
Conceptos de automatización flexibles 10
Puesta en marcha 11
Display de la CPU 12
Mantenimiento 13
Funciones de test y de servicio 14
Datos técnicos 15
Croquis acotados A
Accesorios/Repuestos B
Símbolos relevantes para la seguridad C

11/2019
A5E03461184-AF

Notas jurídicas

Filosofía en la señalización de advertencias y peligros

Este manual contiene las informaciones necesarias para la seguridad personal así como para la prevención de daños materiales. Las informaciones para su seguridad personal están resaltadas con un triángulo de advertencia; las informaciones para evitar únicamente daños materiales no llevan dicho triángulo. De acuerdo al grado de peligro las consignas se representan, de mayor a menor peligro, como sigue.

⚠PELIGRO
Significa que, si no se adoptan las medidas preventivas adecuadas **se producirá** la muerte, o bien lesiones corporales graves.

⚠ADVERTENCIA
Significa que, si no se adoptan las medidas preventivas adecuadas **puede producirse** la muerte o bien lesiones corporales graves.

⚠PRECAUCIÓN
Significa que si no se adoptan las medidas preventivas adecuadas, pueden producirse lesiones corporales.

ATENCIÓN
Significa que si no se adoptan las medidas preventivas adecuadas, pueden producirse daños materiales.

Si se dan varios niveles de peligro se usa siempre la consigna de seguridad más estricta en cada caso. Si en una consigna de seguridad con triángulo de advertencia de alarma de posibles daños personales, la misma consigna puede contener también una advertencia sobre posibles daños materiales.

Personal cualificado

El producto/sistema tratado en esta documentación sólo deberá ser manejado o manipulado por **personal cualificado** para la tarea encomendada y observando lo indicado en la documentación correspondiente a la misma, particularmente las consignas de seguridad y advertencias en ella incluidas. Debido a su formación y experiencia, el personal cualificado está en condiciones de reconocer riesgos resultantes del manejo o manipulación de dichos productos/sistemas y de evitar posibles peligros.

Uso previsto de los productos de Siemens

Considere lo siguiente:

⚠ADVERTENCIA
Los productos de Siemens sólo deberán usarse para los casos de aplicación previstos en el catálogo y la documentación técnica asociada. De usarse productos y componentes de terceros, éstos deberán haber sido recomendados u homologados por Siemens. El funcionamiento correcto y seguro de los productos exige que su transporte, almacenamiento, instalación, montaje, manejo y mantenimiento hayan sido realizados de forma correcta. Es preciso respetar las condiciones ambientales permitidas. También deberán seguirse las indicaciones y advertencias que figuran en la documentación asociada.

Marcas registradas

Todos los nombres marcados con ® son marcas registradas de Siemens AG. Los restantes nombres y designaciones contenidos en el presente documento pueden ser marcas registradas cuya utilización por terceros para sus propios fines puede violar los derechos de sus titulares.

Exención de responsabilidad

Hemos comprobado la concordancia del contenido de esta publicación con el hardware y el software descritos. Sin embargo, como es imposible excluir desviaciones, no podemos hacernos responsable de la plena concordancia. El contenido de esta publicación se revisa periódicamente; si es necesario, las posibles correcciones se incluyen en la siguiente edición.

Siemens AG
Digital Industries
Postfach 48 48
90026 NÜRNBERG
ALEMANIA

℗ 11/2019 Sujeto a cambios sin previo aviso

Copyright © Siemens AG 2013 - 2019.
Reservados todos los derechos

Prólogo

Finalidad de la documentación

Esta documentación contiene información importante para configurar, montar, cablear y poner en marcha el sistema de automatización S7-1500 o el sistema de periferia descentralizada ET 200MP.

Conocimientos básicos necesarios

Para una mejor comprensión de la presente documentación se requieren conocimientos generales de automatización.

Ámbito de validez de la documentación

La presente documentación es válida para todos los productos de las familias de productos SIMATIC S7-1500 y SIMATIC ET 200MP.

Convenciones

STEP 7: para designar el software de configuración y programación, en la presente documentación se utiliza "STEP 7" como sinónimo de todas las versiones de "STEP 7 (TIA Portal)".

Preste atención también a las notas marcadas del modo siguiente:

Nota

Una nota contiene datos importantes acerca del producto descrito, el manejo de dicho producto o la parte de la documentación a la que debe prestarse especial atención.

Información especial

Nota

Nota importante para mantener la seguridad de funcionamiento de la instalación

Las instalaciones con características de seguridad están sujetas a exigencias especiales de seguridad durante el funcionamiento por parte del operador. También el proveedor está obligado a aplicar medidas especiales en el seguimiento del producto. Por esta razón ofrecemos notificaciones personalizadas sobre desarrollos y características del producto que son o pueden ser importantes para el funcionamiento de las instalaciones atendiendo a aspectos de seguridad.

Para estar siempre bien informado y al día al respecto y poder realizar las modificaciones que sean necesarias en su instalación, deberá suscribirse a las notificaciones correspondientes.

Inicie sesión en Industry Online Support Vaya a los siguientes enlaces y haga clic en la parte derecha de cada página en "Correo electrónico con actualización":

- SIMATIC S7-300/S7-300F (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/ps/13751)
- SIMATIC S7-400/S7-400H/S7-400F/FH (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/ps/13828)
- SIMATIC WinAC RTX (F) (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/ps/13915)
- SIMATIC S7-1500/SIMATIC S7-1500F (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/ps/13716)
- SIMATIC S7-1200/SIMATIC S7-1200F (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/ps/13883)
- Periferia descentralizada (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/ps/14029)
- STEP 7 (TIA Portal) (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/ps/14340)

Nota

Si utiliza CPU F en modo de seguridad y módulos de seguridad, tenga en cuenta la descripción del sistema F SIMATIC Safety Programming and operating manual, SIMATIC Safety: Configuring and Programming (http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/54110126).

Nota

Información del producto

La información del producto del sistema de automatización S7-1500 o del sistema de periferia descentralizada ET 200MP contiene:

- Sinopsis de los módulos de SIMATIC S7-1500 y ET 200MP
- Información complementaria a la documentación

Encontrará la información del producto en Internet (http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/68052815).

Reciclaje y eliminación

Los productos son poco contaminantes y reciclables. Para un reciclaje y una eliminación ecológica de los equipos usados, rogamos dirigirse a un centro certificado de recogida de material electrónico.

Información de seguridad

Siemens ofrece productos y soluciones con funciones de seguridad industrial con el objetivo de hacer más seguro el funcionamiento de instalaciones, sistemas, máquinas y redes.

Para proteger las instalaciones, los sistemas, las máquinas y las redes de amenazas cibernéticas, es necesario implementar (y mantener continuamente) un concepto de seguridad industrial integral conforme al estado del arte. Los productos y las soluciones de Siemens constituyen una parte de este concepto.

Los clientes son responsables de impedir el acceso no autorizado a sus instalaciones, sistemas, máquinas y redes. Dichos sistemas, máquinas y componentes solo deben estar conectados a la red corporativa o a Internet cuando y en la medida que sea necesario y siempre que se hayan tomado las medidas de protección adecuadas (p. ej. cortafuegos y segmentación de la red).

Para obtener información adicional sobre las medidas de seguridad industrial que podrían ser implementadas, por favor visite (https://www.siemens.com/industrialsecurity).

Los productos y las soluciones de Siemens están sometidos a un desarrollo constante con el fin de hacerlos más seguros. Siemens recomienda expresamente realizar actualizaciones en cuanto estén disponibles y utilizar únicamente las últimas versiones de los productos. El uso de versiones de los productos anteriores o que ya no sean soportadas y la falta de aplicación de las nuevas actualizaciones, puede aumentar el riesgo de amenazas cibernéticas.

Para mantenerse informado de las actualizaciones de productos, recomendamos que se suscriba al Siemens Industrial Security RSS Feed en (https://www.siemens.com/industrialsecurity).

Siemens Industry Online Support

Encontrará información actualizada de forma rápida y sencilla acerca de los siguientes temas:

- **Product Support**

  Toda la información y amplio know-how en torno al producto de su interés, datos técnicos, preguntas frecuentes, certificados, descargas y manuales.

- **Ejemplos de aplicación**

  Herramientas y ejemplos para la solución de sus tareas de automatización, además de bloques de función, información sobre rendimiento y vídeos

- **Servicios**

  Información sobre Industry Services, Field Services, Technical Support, repuestos y oferta de formación.

- **Foros**

  Para respuestas y soluciones en torno a la automatización.

- **mySupport**

  Su área de trabajo personal en SIEMENS Industry Online Support para mensajes primados, solicitud de consultas al soporte técnico y documentación configurable.

Encontrará esta información disponible en Siemens Industry Online Support en Internet (http://www.siemens.com/automation/service&support).

Industry Mall

Industry Mall es el sistema de catálogos y pedidos de SIEMENS AG para soluciones de automatización y accionamientos sobre la base de la Totally Integrated Automation (TIA) y Totally Integrated Power (TIP).

Encontrará el catálogo para todos los productos de automatización y accionamientos en Internet (https://mall.industry.siemens.com).

Índice

Prólogo **3**

1 Guía de la documentación S7-1500, ET 200MP **13**

2 Nuevas características y funciones **15**

3 Descripción general del sistema **21**

3.1 Descripción general del sistema de automatización SIMATIC S7-1500 21
3.1.1 Sistemas de automatización SIMATIC 21
3.1.2 Comparación de los sistemas de automatización SIMATIC 23
3.1.3 Campos de aplicación de SIMATIC S7-1500 y ET 200MP 25
3.1.4 Componentes de la instalación y niveles de automatización 27
3.1.5 Escalabilidad 28
3.1.6 Las características de rendimiento en síntesis 30

3.2 Configuración e instalación 33
3.2.1 Configuración e instalación del sistema de automatización SIMATIC S7-1500 33
3.2.2 Configuración e instalación del sistema de periferia descentralizada SIMATIC ET 200MP 34
3.2.3 Configuración e instalación de un sistema de seguridad con SIMATIC S7-1500 35

3.3 Componentes 39

3.4 CPU 44
3.4.1 Posibilidades que le ofrece la CPU 44
3.4.2 Datos técnicos de las CPU 46
3.4.3 Servidor web 49
3.4.4 Safety 51
3.4.5 Security (seguridad informática) 53
3.4.6 Diagnóstico 54
3.4.7 Trace 55

3.5 Módulos de interfaz para la periferia del SIMATIC S7-1500 57

3.6 Módulos de entradas y salidas 59
3.6.1 La periferia adecuada 60
3.6.2 Módulos de entradas digitales 61
3.6.3 Módulos de salidas digitales 63
3.6.4 Módulos digitales de seguridad 66
3.6.5 Módulos de entradas analógicas 67
3.6.6 Módulos de salidas analógicas 70

3.7 Comunicación 72
3.7.1 Interfaces para la comunicación 72
3.7.2 Módulos de comunicación CM/Procesadores de comunicaciones CP 73
3.7.3 Módulo de comunicación IO-Link Master 76
3.7.4 Comunicación orientada a la seguridad mediante módulos F 77

3.8 Funciones tecnológicas 78
3.8.1 Motion Control 78
3.8.2 PID Control 83

3.8.3 Funciones tecnológicas de las CPU compactas ... 84
3.8.4 Módulos tecnológicos para contaje, medición y lectura de posición ... 85
3.8.5 Módulo tecnológico para Time-based IO ... 86
3.8.6 Módulos tecnológicos para tecnología de pesaje ... 87
3.8.7 Módulo tecnológico TM NPU ... 89
3.9 Fuente de alimentación ... 90
3.10 Elementos de conexión y cableado del sistema ... 94
3.11 Software ... 96
3.11.1 TIA Portal ... 96
3.11.2 TIA Selection Tool ... 97
3.11.3 SIMATIC Automation Tool ... 97
3.11.4 SINETPLAN ... 98
3.11.5 PRONETA ... 98
3.11.6 Aplicación SIMATIC S7 ... 98
4 Pasos previos a la instalación ... 99
4.1 Configuración hardware ... 99
4.1.1 Configuración hardware del sistema de automatización S7-1500 ... 99
4.1.2 Configuración hardware del sistema de periferia descentralizada ET 200MP con módulo de interfaz PROFINET ... 101
4.1.3 Configuración hardware del sistema de periferia descentralizada ET 200MP con módulo de interfaz PROFIBUS ... 103
4.2 Fuente de alimentación del sistema y de carga ... 104
4.2.1 Uso de fuentes de alimentación del sistema ... 106
4.2.2 Particularidades del uso de una fuente de alimentación del sistema en el primer segmento de potencia ... 108
4.2.3 Particularidades del uso de una fuente de alimentación del sistema PS 60W 24/48/60VDC HF ... 111
4.3 Balance de suministro y consumo ... 114
4.4 Uso de fuentes de alimentación de carga ... 117
5 Montaje ... 119
5.1 Principios básicos ... 119
5.2 Montaje del perfil soporte ... 121
5.3 Montaje del adaptador para perfil DIN ... 126
5.4 Montaje de la fuente de alimentación del sistema ... 132
5.5 Montaje de la fuente de alimentación de carga ... 134
5.6 Montaje de la CPU ... 136
5.7 Montaje del módulo de interfaz ... 138
5.8 Montaje de los módulos de periferia ... 139

6 Conexión 141

6.1 Reglas y normas para el funcionamiento 141

6.2 Reglas y normativas adicionales para el funcionamiento del S7-1500/ET 200MP con módulos de seguridad 144

6.2.1 Muy Baja Tensión de Seguridad (SELV, PELV) para módulos de seguridad 144

6.2.2 Exigencias impuestas a los sensores y actuadores para módulos de seguridad 145

6.2.3 Diafonía de las señales digitales de entrada y salida 147

6.3 Funcionamiento con acometida referenciada a tierra 148

6.4 Configuración eléctrica 151

6.5 Reglas de cableado 154

6.6 Conectar la tensión de alimentación 158

6.7 Conectar la fuente de alimentación del sistema y la fuente de alimentación de carga 160

6.8 Conexión de la CPU o del módulo de interfaz a la fuente de alimentación de carga 162

6.9 Conexión de las interfaces para la comunicación 164

6.10 Conectores frontales para los módulos de periferia 165

6.10.1 Cableado del conector frontal para módulos de periferia sin elemento de contacto de pantalla 167

6.10.2 Cableado del conector frontal para módulos de periferia con elemento de contacto de pantalla 169

6.10.3 Colocar el conector frontal en la posición final 176

6.11 Identificación de los módulos de periferia 178

6.11.1 Tiras rotulables 178

6.11.2 Identificación opcional 179

7 Configuración 180

7.1 Configurar la CPU 181

7.1.1 Leer la configuración 181

7.1.2 Asignación de direcciones 186

7.1.2.1 Direccionamiento: resumen 186

7.1.2.2 Direccionamiento de módulos digitales 188

7.1.2.3 Direccionamiento de módulos analógicos 190

7.1.3 Memorias imagen de proceso y parciales de proceso 193

7.1.3.1 Memoria imagen de proceso: sinopsis 193

7.1.3.2 Actualización de memorias imagen parciales de proceso en el programa de usuario 195

7.2 Configuración del sistema de periferia descentralizada ET 200MP 196

7.3 Asignación de la dirección PROFIsafe a los módulos de seguridad con SIMATIC Safety 198

8 Principios básicos de la ejecución del programa 199

8.1 Eventos y OB 199

8.2 Instrucciones que funcionan asíncronamente 202

9 Protección 213

9.1 Resumen de las funciones de protección 213
9.2 Configuración de la protección de acceso de la CPU 214
9.3 Configurar una protección por contraseña adicional mediante el display 217
9.4 Configurar una protección de acceso adicional mediante el programa de usuario 218
9.5 Protección de know-how 219
9.6 Protección contra copia 223
9.7 Protección mediante bloqueo de la CPU o del módulo de interfaz 224

10 Conceptos de automatización flexibles 225

10.1 Proyectos de maquinaria de serie 225
10.2 Control de configuración (configuración futura) 226
10.2.1 Configuración 228
10.2.2 Creación del juego de datos de control 230
10.2.2.1 Juego de datos de control para el sistema de automatización S7-1500 233
10.2.2.2 Juego de datos de control para el sistema de periferia descentralizada ET 200MP 234
10.2.2.3 Juego de datos de respuesta para el sistema de periferia descentralizada ET 200MP 235
10.2.2.4 Ejemplos de control de configuración 237
10.2.3 Transferencia del juego de datos de control en el programa de arranque de la CPU 240
10.2.4 Comportamiento durante el funcionamiento 244

11 Puesta en marcha 245

11.1 Resumen 245
11.2 Comprobaciones antes de la primera conexión 246
11.3 Procedimiento de puesta en marcha del sistema de automatización S7-1500 247
11.3.1 Enchufe y desenchufe de la SIMATIC Memory Card en la CPU 248
11.3.2 Primera conexión de la CPU 251
11.4 Procedimiento de puesta en marcha del sistema de periferia descentralizada ET 200MP 252
11.4.1 Puesta en marcha del ET 200MP conectado a PROFINET IO 252
11.4.2 Puesta en marcha del ET 200MP conectado a PROFIBUS DP 254
11.5 Estados operativos 255
11.5.1 Estado operativo ARRANQUE 255
11.5.2 Estado operativo STOP 259
11.5.3 Estado operativo RUN 260
11.5.4 Cambios de estado operativo 261
11.6 Borrado total de la CPU 263
11.6.1 Borrado total automático 264
11.6.2 Borrado total manual 265
11.7 Copia de seguridad y restauración de la configuración de la CPU 267
11.8 Sincronización horaria 271
11.8.1 Ejemplo: Configurar y cambiar servidores NTP 273

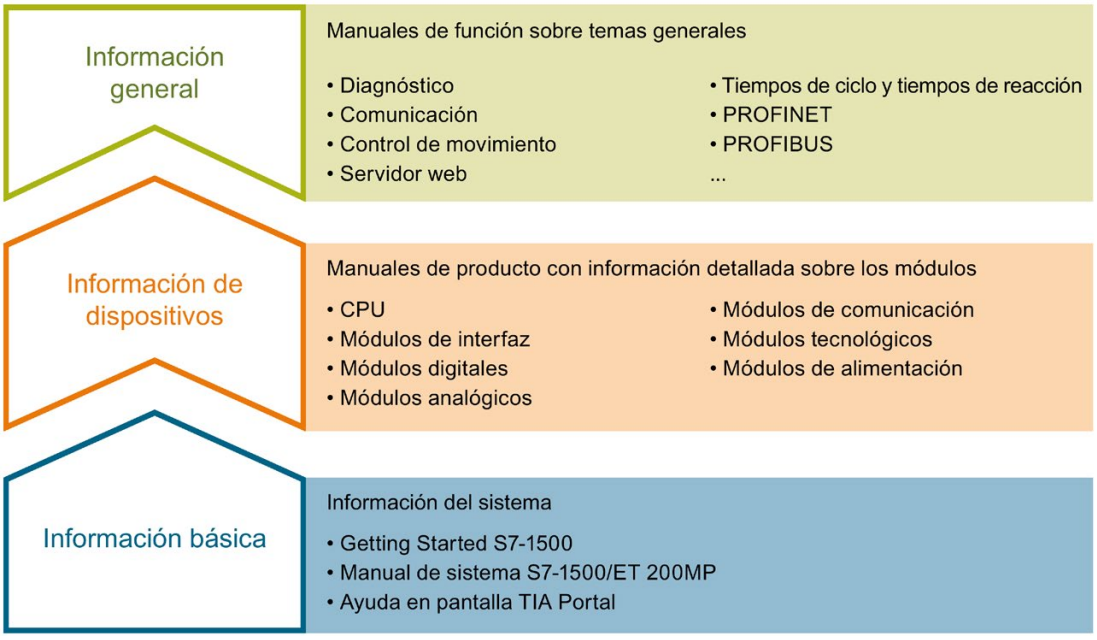
11.9 Datos de identificación y mantenimiento 277
11.9.1 Lectura y entrada de datos I&M 277
11.9.2 Estructura del juego de datos para datos I&M 280
11.9.3 Ejemplo: Leer versión de firmware de la CPU con Get_IM_Data 282
11.10 Puesta en marcha de proyectos en equipo 284
12 Display de la CPU 286
13 Mantenimiento 295
13.1 Extracción e inserción de módulos de periferia 295
13.2 Sustitución del display/tapa frontal 295
13.3 Cambio de módulos de periferia y conectores frontales 298
13.3.1 Elemento codificador en el módulo de periferia y en el conector frontal 298
13.3.2 Sustitución del módulo de periferia 301
13.3.3 Sustitución del conector frontal 303
13.4 Sustitución del elemento codificador del conector de red de la fuente de alimentación del sistema y de carga 305
13.5 Actualización del firmware 307
13.6 Restablecimiento de la configuración de fábrica 313
13.6.1 Restablecimiento de la configuración de fábrica de la CPU 313
13.6.2 Restablecimiento de la configuración de fábrica del módulo de interfaz (PROFINET IO) 318
13.7 Respuesta a errores en los módulos de seguridad 320
13.8 Mantenimiento y reparación 322
14 Funciones de test y de servicio 323
14.1 Funciones de test 323
14.2 Lectura/almacenamiento de los datos de servicio 330
15 Datos técnicos 333
15.1 Normas y homologaciones 334
15.2 Compatibilidad electromagnética 340
15.3 Compatibilidad electromagnética de los módulos failsafe 342
15.4 Condiciones de transporte y almacenamiento 343
15.5 Condiciones ambientales climáticas y mecánicas 344
15.6 Datos sobre ensayos de aislamiento, clase de protección, grado de protección y tensión nominal 349
15.7 Uso del S7-1500/ET 200MP en áreas con peligro de explosión zona 2 350

A Croquis acotados 351
A.1 Croquis acotados de los perfiles soporte 351
A.2 Croquis acotado del estribo de pantalla para módulos de 35 mm 354
A.3 Croquis acotado del estribo de pantalla para módulos de 25 mm 355
A.4 Croquis acotado de la abrazadera de pantalla para módulos de 35 mm 355
A.5 Croquis acotado de la abrazadera de pantalla para módulos de 25 mm 356
A.6 Croquis acotado del elemento de entrada alimentación para módulos de 35 mm 356
A.7 Croquis acotado del elemento de entrada de alimentación para módulos de 25 mm 356
A.8 Croquis acotados de las tiras rotulables 357
A.9 Croquis acotado de punta de prueba para toma de medición 357
B Accesorios/Repuestos 358
C Símbolos relevantes para la seguridad 362
C.1 Símbolos relevantes para la seguridad para aparatos sin protección Ex 362
C.2 Símbolos relevantes para la seguridad para aparatos con protección Ex 363
Glosario 365
Índice alfabético 378

Guía de la documentación S7-1500, ET 200MP

1

La documentación del sistema de automatización SIMATIC S7-1500 y del sistema de periferia descentralizada SIMATIC ET 200MP se divide en tres partes.
Esta división le permite acceder específicamente al contenido deseado.



Información básica

En el manual de sistema y el Getting Started (primeros pasos) se describen detalladamente la configuración, montaje, cableado y puesta en marcha de los sistemas SIMATIC S7-1500 y ET 200MP. La Ayuda en pantalla de STEP 7 le asiste en la configuración y programación.

Información de productos

Los manuales de producto contienen una descripción sintetizada de la información específica de los módulos, como características, esquemas de conexiones, curvas características o datos técnicos.

Información general

En los manuales de funciones encontrará descripciones detalladas sobre temas generales relacionados con los sistemas SIMATIC S7-1500 y ET 200MP, p. ej., diagnóstico, comunicación, control de movimiento, servidor web, OPC UA.

La documentación se puede descargar gratuitamente de Internet (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/109742691).

Los cambios y ampliaciones de los manuales se documentan en una información del producto.

La información del producto se puede descargar gratuitamente de Internet (https://support.industry.siemens.com/cs/es/es/view/68052815).

Manual Collection S7-1500/ET 200MP

La Manual Collection contiene la documentación completa del sistema de automatización SIMATIC S7-1500 y del sistema de periferia descentralizada ET 200MP recogida en un archivo.

Encontrará la Manual Collection en Internet (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/86140384).

Comparativa de SIMATIC S7-1500 para lenguajes de programación

La comparativa contiene una relación de las instrucciones y funciones que se pueden emplear con qué familias de controladores.

Encontrará la comparativa en Internet (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/86630375).

"mySupport"

Con "mySupport", su área de trabajo personal, podrá sacar el máximo partido al Industry Online Support.

En "mySupport" se pueden guardar filtros, favoritos y etiquetas, solicitar datos CAx y elaborar una librería personal en el área Documentación. Asimismo, en las consultas que realice con el Support Request (solicitud de soporte), este ya estará cumplimentado con sus datos, y en todo momento podrá ver una relación de las solicitudes pendientes.

Para usar todas las funciones de "mySupport" es necesario registrarse una sola vez.

Encontrará "mySupport" en Internet (https://support.industry.siemens.com/My/ww/es).

Ejemplos de aplicación

Los ejemplos de aplicación le asisten con diferentes herramientas y ejemplos a la hora de resolver las tareas de automatización. Los ejemplos muestran siempre soluciones en las que interactúan varios componentes del sistema sin centrarse en productos concretos.

Encontrará los ejemplos de aplicación en Internet (https://support.industry.siemens.com/sc/ww/es/sc/2054).

Nuevas características y funciones

2

Novedades del manual de sistema S7-1500, ET 200MP; edición 11/2019 con respecto a la edición 12/2017

Novedades		Ventajas para el cliente	Dónde encontrar información
Nuevos contenidos	Adaptador para perfil DIN	El adaptador para perfil DIN permite montar el sistema de automatización SIMATIC S7-1500/ET 200 MP en un perfil DIN normalizado de 35 mm.	Cap. Montaje del adaptador para perfil DIN (Página 126)
	Módulo de comunicación IO-Link Master	El IO-Link Master permite hacer lo siguiente durante el funcionamiento: • modificar parámetros para fabricar y procesar variantes de productos y lotes hasta el nivel de sensor/actuador; • definir el telediagnóstico o diagnóstico detallado hasta el nivel de sensor/actuador.	Cap. Módulo de comunicación IO-Link Master (Página 76)
	Procesador de comunicaciones CP 1545-1 CP 1545-1TSN	Los procesadores de comunicaciones conectan el sistema de automatización SIMATIC S7-1500 de forma segura con las redes. Gracias a las funciones de seguridad integradas, los procesadores de comunicaciones protegen el sistema de automatización S7-1500 y las redes subyacentes frente a accesos no autorizados. Mediante cifrado, los procesadores de comunicaciones protegen la transferencia de datos frente a manipulaciones y espionaje.	Cap. Módulos de comunicación CM/Procesadores de comunicaciones CP (Página 73)
	Módulo tecnológico TM NPU	El módulo tecnológico TM NPU permite: • procesar grandes cantidades de datos a través de redes neuronales; • llevar a cabo un control visual de la calidad; • controlar sistemas robotizados por medio de imágenes; • utilizar aplicaciones de Pick & Place.	Cap. Módulo tecnológico TM NPU (Página 89)
	Módulo de entradas analógicas Basic	El nuevo módulo de entradas analógicas, sencillo y económico, suministra datos para la medición de temperatura con RTD a través de 8 canales.	Cap. Módulos de entradas analógicas (Página 67)

Novedades del manual de sistema S7-1500, ET 200MP, edición 12/2017 con respecto a la edición 09/2016

Novedades		Ventajas para el cliente	Dónde encontrar información
Nuevos contenidos	CPU tecnológicas	• Ampliación de la gama de CPU tecnológicas con las CPU 1516T(F)-3 PN/DP • Todas las CPU tecnológicas disponen del nuevo objeto tecnológico TO_Kinematik. TO_Kinematik permite implementar aplicaciones de Motion Control complejas para controlar cinemáticas 2D, 3D y 4D.	A partir del cap. Descripción general del sistema (Página 21)
	CPU 1518(F)-4 PN/DP MFP	• Ampliación de la gama de CPU con las CPU 1518(F)-4 PN/DP MFP (plataforma multifuncional) • La CPU permite ejecutar tanto bloques STEP 7 del programa de usuario "habitual" como bloques y aplicaciones programadas con C/C++. • La plataforma multifuncional ofrece la posibilidad de ejecutar el código C/C++ de forma síncrona en el ciclo de la CPU (a través de la librería de funciones de la CPU). La plataforma multifuncional puede, asimismo, ejecutar aplicaciones C/C++ como aplicaciones independientes en paralelo al runtime de la CPU. • Las aplicaciones C/C++ permiten implementar procesos paralelos al programa de usuario de STEP 7, p. ej., para el preprocesamiento o la transmisión de datos vía Industrial Ethernet. Al mismo tiempo, la CPU puede asumir más tareas, la complejidad de las funciones disminuye y el tiempo necesario para la implementación se reduce. • El know-how tecnológico ya existente en el código C/C++ se puede reutilizar de forma síncrona o asíncrona con respecto al programa de usuario de STEP 7.	A partir del cap. Descripción general del sistema (Página 21)

Novedades		Ventajas para el cliente	Dónde encontrar información
	Proveedor de contraseñas	Como alternativa a la introducción manual de contraseñas, se puede vincular un proveedor de contraseñas a STEP 7. Un proveedor de contraseñas ofrece las siguientes ventajas: • Utilización cómoda de contraseñas. STEP 7 lee automáticamente la contraseña para los bloques. Esto supone un ahorro de tiempo • Óptima protección de bloques, ya que ni siquiera los usuarios conocen la contraseña	Cap. Protección de know-how (Página 219)
	Instrucción GetSMCinfo	La instrucción GetSMCinfo permite reaccionar en el programa de usuario a la información suministrada por la tarjeta de memoria y, en caso necesario, sustituir la tarjeta de forma preventiva. Esto es especialmente útil si la aplicación escribe con frecuencia en la tarjeta, p. ej., cuando se utilizan registros de datos.	Cap. SIMATIC Memory Card: descripción general
	Tests con puntos de parada	Cuando se realizan tests con puntos de parada, un programa se ejecuta de un punto de parada a otro. El test con puntos de parada ofrece las siguientes ventajas: • Comprobación de código de programa SCL y AWL con ayuda de puntos de parada • Delimitación de errores lógicos paso a paso • Análisis sencillo y rápido de programas complejos antes de la puesta en marcha propiamente dicha • Captura de valores actuales en bucles ejecutados individualmente • Posibilidad de utilizar puntos de parada para la validación del programa también en segmentos SCL/AWL dentro de bloques KOP/FUP	Cap. Funciones de test (Página 323)

Novedades		Ventajas para el cliente	Dónde encontrar información
Contenido modificado	Fuente de alimentación del sistema PS 60W 24/48/60VDC HF	La PS 60W 24/48/60VDC HF permite una remanencia ampliada de la memoria de trabajo para datos de la CPU. En caso de fallo de la tensión de alimentación, la PS 60W 24/48/60VDC HF sigue suministrando energía suficiente para que la CPU pueda guardar toda la memoria de trabajo para datos (sin datos remanentes) en la SIMATIC Memory Card.	Cap. Uso de fuentes de alimentación del sistema (Página 106)
	Sincronización horaria	En todas las aplicaciones que requieren una hora exacta, la hora de la CPU se actualiza con el procedimiento NTP. De esta forma se ajusta automáticamente la hora de la CPU más allá de los límites de la subred.	Cap. Sincronización horaria (Página 271)
	Lectura de los datos de identificación y mantenimiento con la instrucción Get_IM_Data	La instrucción Get_IM_Data permite leer los datos de identificación y mantenimiento de los módulos con un mínimo trabajo de programación. Con la instrucción Get_IM_Data se accede en el programa de usuario a los datos de identificación y mantenimiento (I&M) de un módulo. Los datos I&M constituyen información guardada en un módulo. Estos datos permiten lo siguiente: • comprobar configuraciones de instalaciones • reaccionar a modificaciones de hardware • reaccionar a fallos de hardware en el programa de usuario Esto simplifica la localización y eliminación de fallos de hardware.	Cap. Lectura y entrada de datos I&M (Página 277)

Novedades del manual de sistema S7-1500, ET 200MP; edición 09/2016 con respecto a la edición 12/2014

Novedades		Ventajas para el cliente	Dónde encontrar información
Nuevos contenidos	CPU compactas	Las CPU compactas pueden utilizarse para aplicaciones pequeñas y medianas. Las CPU compactas disponen de periferia analógica y digital integrada, así como de funciones tecnológicas integradas.	A partir del cap. Descripción general del sistema (Página 21)
	CPU tecnológicas	Las CPU tecnológicas pueden utilizarse para aplicaciones exigentes. Las CPU tecnológicas están dotadas de funciones avanzadas de control de movimiento.	A partir del cap. Descripción general del sistema (Página 21)
	Módulos de seguridad	Los módulos de seguridad revolucionan la tecnología de seguridad ahorrando los dispositivos discretos que se necesitaban anteriormente. Con ello se suprimen, entre otros, los dispositivos de conmutación para PARADA DE EMERGENCIA, la vigilancia de puerta de protección y el manejo a dos manos.	A partir del cap. Descripción general del sistema (Página 21)
	Formateo, borrado o conversión de la SIMATIC Memory Card desde el display	La SIMATIC Memory Card se formatea, se borra o se convierte en una tarjeta de programa directamente desde el display, sin tener que pasar por STEP 7. Esto le permitirá ahorrar tiempo.	Cap. SIMATIC Memory Card
Contenido modificado	Instrucciones que funcionan asíncronamente	Obtendrá una vista general del consumo de recursos de las instrucciones que funcionan asíncronamente Esto permite evitar que haya escasez de recursos en la CPU.	Cap. Instrucciones que funcionan asíncronamente (Página 202)
	Control de configuración	El control de configuración ofrece las siguientes ventajas: • En un único proyecto pueden manejarse diferentes niveles de ampliación de una máquina en serie. • No es necesario modificar la configuración hardware ni el programa de usuario. • La configuración centralizada/descentralizada de una instalación puede cambiarse de manera flexible. • Manejo sencillo para mantenimiento, control de versiones y actualización. • Ahorro de hardware: Solamente se utilizan los módulos de periferia que realmente se necesitan. • Potenciales de ahorro durante la creación, la puesta en marcha y la documentación para máquinas en serie.	Cap. Control de configuración (Página 226)
	Reglas de cableado para los elementos de alimentación	Obtendrá información sobre la conexión correcta de los elementos de entrada de alimentación.	Cap. Reglas de cableado (Página 154)

Novedades		Ventajas para el cliente	Dónde encontrar información
	Conexión de la CPU o del módulo de interfaz a la fuente de alimentación de carga	Obtendrá información sobre la conexión correcta de la CPU o el módulo de interfaz a la fuente de alimentación de carga.	Cap. Conexión de la CPU o del módulo de interfaz a la fuente de alimentación de carga (Página 162)
	Actualización del firmware a través de dispositivos accesibles	Obtendrá información sobre la actualización rápida del firmware a través de todos los dispositivos accesibles en la red.	Cap. Actualización del firmware (Página 307)

Descripción general del sistema 3

3.1 Descripción general del sistema de automatización SIMATIC S7-1500

3.1.1 Sistemas de automatización SIMATIC

Para poder automatizar sus máquinas e instalaciones de forma rentable y flexible, necesita soluciones óptimas para cada ámbito de aplicación.

La gama de controladores SIMATIC abarca diferentes sistemas:

- El Basic Controller SIMATIC S7-1200 es la elección inteligente para soluciones compactas de automatización con funciones tecnológicas y de comunicación integradas.
- Cuando la complejidad de la instalación y el rendimiento del sistema son temas prioritarios, la decisión correcta será elegir el sistema de automatización SIMATIC S7-1500 . El controlador SIMATIC S7-1500 mantiene la sencilla funcionalidad del Basic Controller SIMATIC S7-1200 y cumple las exigencias más estrictas en cuanto a rendimiento, flexibilidad y conectividad.
- El Distributed Controller SIMATIC ET 200SP combina las ventajas del S7-1500 y el diseño sumamente compacto del ET 200SP con una alta densidad de canales. El empleo de inteligencia descentralizada ahorra costes y espacio en el armario eléctrico.
- Para el uso fuera del armario eléctrico, la CPU 1513pro-2 PN y la CPU 1516pro-2 PN disponen de la funcionalidad SIMATIC S7-1500 con el diseño del ET 200pro y el grado de protección IP65/67.
- Si necesita una automatización basada en PC, utilice el controlador por software SIMATIC S7-1500. El controlador basado en PC funciona independientemente del sistema operativo.
- Si desea aumentar la disponibilidad de la instalación, utilice el sistema redundante S7-1500R/H. En este sistema, dos CPU (CPU primaria y CPU de reserva) ejecutan el programa de usuario en paralelo y sincronizan todos los datos relevantes permanentemente. Si la CPU primaria falla, la CPU de reserva asume el control del proceso en el punto en que se ha interrumpido.

Los controladores SIMATIC están integrados en el Totally Integrated Automation Portal y proporcionan una gestión de datos coherente y un concepto de manejo unificado. La ingeniería del TIA Portal, con sus funciones integradas, garantiza en este caso una funcionalidad homogénea.

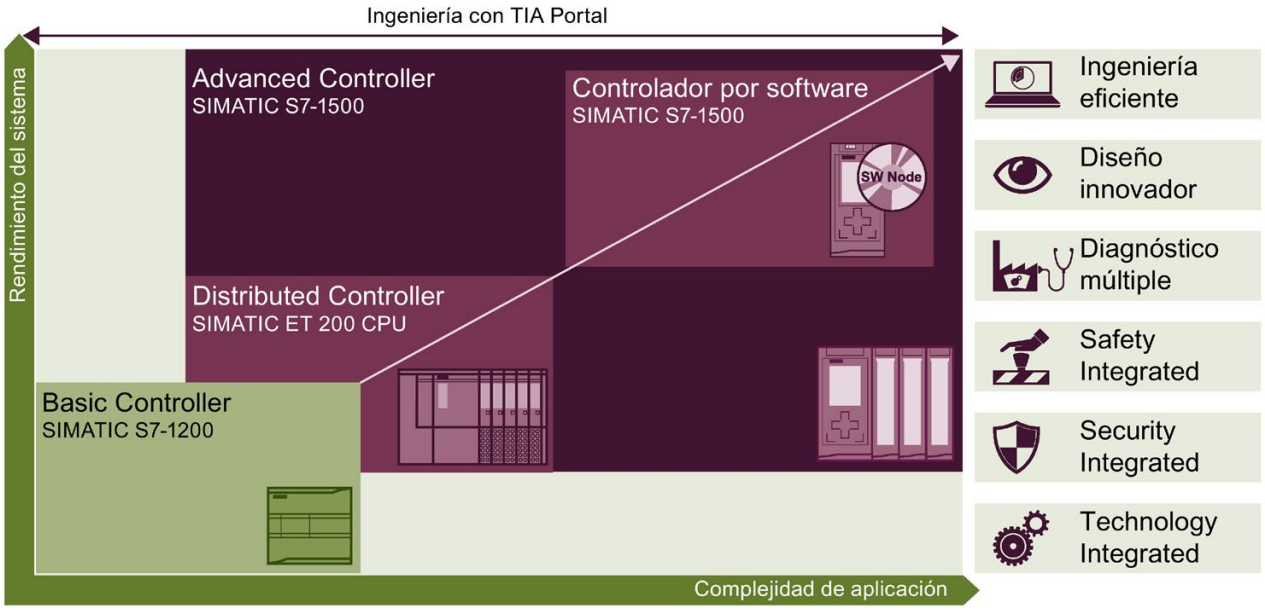


Figura 3-1 Descripción general de los sistemas de automatización SIMATIC

El sistema de automatización SIMATIC S7-1500 es compatible con todos los estándares de comunicación convencionales.

Todas las CPU SIMATIC S7-1500 ofrecen funciones integradas de Motion Control. Otras funciones avanzadas de Motion Control están disponibles en las CPU tecnológicas.

Las CPU SIMATIC S7-1500 también están disponibles como controladores de seguridad.

Las funciones de diagnóstico en todos los componentes facilitan la eliminación de fallos. También los cambios en la parametrización se pueden llevar a cabo de forma rápida y sencilla con el display integrado.

Las funciones de seguridad integradas ofrecen ayuda frente a:

- manipulación;
- robo de know-how.

Asimismo, las funciones de seguridad integradas proporcionan mecanismos de seguridad para el diseño de redes protegidas.

3.1.2 Comparación de los sistemas de automatización SIMATIC

Las tablas siguientes comparan los principales datos técnicos de los sistemas SIMATIC.

	Basic Controller	**Controlador**	
	SIMATIC S7-1200	**SIMATIC ET 200SP CPU**	**SIMATIC ET 200SP Controlador 1515SP PC**
Memoria de trabajo para datos, máx. Memoria de trabajo para código, máx.	150 KB	1 MB 200 KB	5 MB 1 MB
Memoria de carga/memoria de masa, máx.	32 GB (con SIMATIC Memory Card)	32 GB (con SIMATIC Memory Card)	320 MB
Área de direcciones E/S, máx.	1024/1024 bytes	32/32 KB	32/32 KB
Interfaces integradas, máx.	1 PROFINET IO (switch de 2 puertos)	1 PROFINET IO (switch de 3 puertos) 2 PROFINET	1 PROFINET IO (switch de 2 puertos) 1 PROFINET
Controlador con entradas y salidas integradas	X	---	---
Control de configuración	---	X	X
Servidor web	X	X	X
Modo isócrono	---	Descentralizado	Descentralizado
Display integrado	---	---	Como aplicación Windows
Technology Integrated	Motion Control PID Control	Motion Control PID Control	Motion Control PID Control
Security Integrated	X	X	X
Diagnóstico de sistema integrado	X	X	X
Funcionalidad de seguridad integrada	En CPU F	En CPU F	En CPU F
Grado de protección	IP20	IP20	IP20

	Distributed Controller	Advanced Controller		
	SIMATIC ET 200pro	SIMATIC S7-1500	Controlador por software SIMATIC S7-1500	SIMATIC S7-1500R/H
Memoria de trabajo para datos, máx. Memoria de trabajo para código, máx.	5 MB 1,5 MB	20 MB 6 MB	20 MB 5 MB	8 MB 2 MB
Memoria de carga/memoria de masa, máx.	32 GB (con Memory Card)	32 GB (con Memory Card)	320 MB	32 GB
Área de direcciones E/S, máx.	32/32 KB	32/32 KB	32/32 KB	32/32 KB
Interfaces integradas, máx.	1 PROFINET IO (switch de 3 puertos) 1 PROFINET IO	1 PROFINET IO (switch de 2 puertos) 1 PROFINET IO 1 PROFINET 1 PROFIBUS	Soportan las interfaces de hardware	1 PROFINET IO (switch de 2 puertos) 1 PROFINET 1 interfaz H-Sync
Controlador con entradas y salidas integradas	---	CPU C	---	---
Control de configuración	X	X	X	---
Servidor web	X	X	X	---
Modo isócrono	Descentralizado	Descentralizado	Descentralizado (soporte mediante CP 1625)	---
Display integrado	---	X	Como aplicación Windows	X
Technology Integrated	Motion Control PID Control	Motion Control PID Control CPU C: contadores rápidos, PWM, PTO, salida de frecuencia	Motion Control PID Control	PID Control
Security Integrated	X	X	X	X
Diagnóstico de sistema integrado	X	X	X	X
Funcionalidad de seguridad integrada	En CPU F	En CPU F	En CPU F	---
Grado de protección	IP65/67	IP20	En función del hardware	IP20

	Distributed Controller	Advanced Controller		
	SIMATIC ET 200pro	SIMATIC S7-1500	Controlador por software SIMATIC S7-1500	SIMATIC S7-1500R/H
Conexiones de redundancia (acoplamiento de sincronización)	---	---	---	Anillo Profinet (CPU R) Cable de fibra óptica (CPU H)
Redundancia del sistema	---	---	---	Sí

3.1.3 Campos de aplicación de SIMATIC S7-1500 y ET 200MP

Campo de aplicación de SIMATIC S7-1500

El sistema de automatización SIMATIC S7-1500 ofrece la flexibilidad y el rendimiento necesarios para un elevado ancho de banda de las aplicaciones de control en la construcción de instalaciones y máquinas. La estructura escalable permite adaptar el controlador a las condiciones locales.

Además de las funciones tecnológicas y de control de movimiento existentes de forma estándar en S7-1500, las CPU tecnológicas de SIMATIC S7-1500 ofrecen características adicionales, como las funcionalidades avanzadas de sincronismo y de perfil de leva.

El sistema de automatización SIMATIC S7-1500 cumple el grado de protección IP20 y está previsto para la instalación en un armario eléctrico en un entorno seco.

Las CPU SIMATIC S7-1500R/H (CPU redundantes o de alta disponibilidad) permiten aumentar la disponibilidad de la instalación. El programa de usuario se ejecuta de manera síncrona en dos CPU para que, en caso necesario, se pueda cambiar de la CPU primaria a la CPU de reserva.

Campo de aplicación del sistema de periferia descentralizada ET 200MP

SIMATIC ET 200MP es un sistema de periferia descentralizada modular, escalable y de aplicación universal. SIMATIC ET 200MP ofrece las mismas ventajas que el SIMATIC S7-1500. Un controlador centralizado accede vía PROFINET o PROFIBUS a los módulos de periferia del ET 200MP igual que a los módulos de periferia centralizados.

SIMATIC ET 200MP convence por su alto rendimiento:

- para tiempos de reacción mínimos;
- para grandes capacidades funcionales;
- para aplicaciones muy rápidas.

A ello contribuyen el bus de fondo de alta velocidad, los módulos especiales de entrada y salida y el uso consecuente de los mecanismos de PROFINET.

Campo de aplicación del sistema F SIMATIC Safety con S7-1500 y ET 200MP

El uso de las CPU y los módulos SIMATIC S7-1500 de seguridad permite implementar aplicaciones para las funciones de seguridad. De esta forma se consigue una integración perfecta de la seguridad de las máquinas en el SIMATIC S7-1500 y el ET 200MP. Se utiliza un mismo sistema tanto para la automatización estándar como de seguridad. Esto conlleva ventajas económicas y fiabilidad, así como un potencial de ahorro en el hardware, las tareas de ingeniería y los costes de almacenamiento.

3.1.4 Componentes de la instalación y niveles de automatización

Los Advanced Controller SIMATIC S7-1500 se utilizan en la automatización completa de la producción y en aplicaciones para máquinas de tamaño mediano y gama alta. La combinación de los distintos componentes SIMATIC proporciona soluciones de automatización potentes y flexibles que abarcan todos los anchos de banda en las aplicaciones de control:

- Las señales de proceso están conectadas al controlador centralizado vía bus de campo
- Todos los módulos se encuentran directamente en el sistema de automatización o en el sistema de periferia descentralizada
- Las CPU F con funcionalidad de seguridad integrada garantizan procesos seguros
- El SIMATIC S7-1500 con grado de protección IP20 está previsto para el montaje en un armario eléctrico

El SIMATIC S7-1500 está perfectamente integrado en los diferentes niveles de automatización con todos los estándares de comunicación.

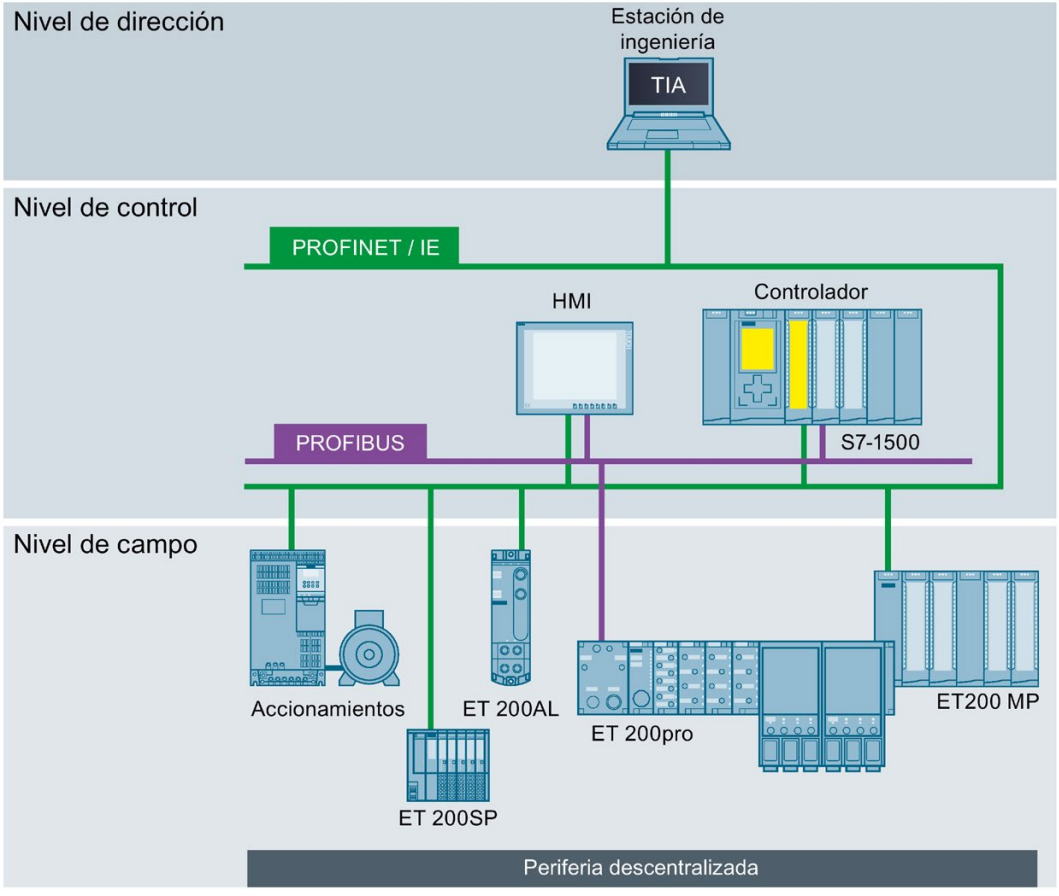


Figura 3-2 Estructura general: SIMATIC S7-1500 a nivel de dirección, nivel de control y nivel de campo

La descripción general del sistema de automatización SIMATIC S7-1500 también se puede consultar en Internet (http://w3.siemens.com/mcms/programmable-logic-controller/en/advanced-controller/s7-1500/Pages/default.aspx).

3.1.5 Escalabilidad

Para responder a las exigencias de la planificación de la instalación, los controladores SIMATIC S7-1500 son escalables tanto en la velocidad de procesamiento como en las capacidades funcionales. Ofrecen, además, posibilidades de conexión en red para distintos estándares de comunicación.

Safety Integrated, Motion Control y otras funciones tecnológicas se pueden utilizar en instalaciones de todos los tamaños.

A continuación se muestran algunas aplicaciones de ejemplo con distintas CPU SIMATIC S7-1500:

SIMATIC S7-1500 con periferia integrada

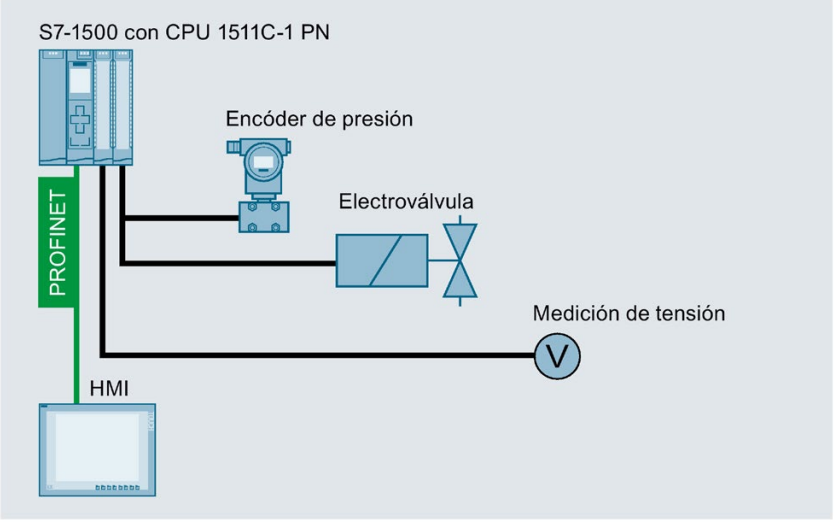


Figura 3-3 Ejemplo: Configuración de instalación con SIMATIC S7-1500 con periferia integrada

SIMATIC S7-1500 con periferia, ET 200MP y dispositivo HMI

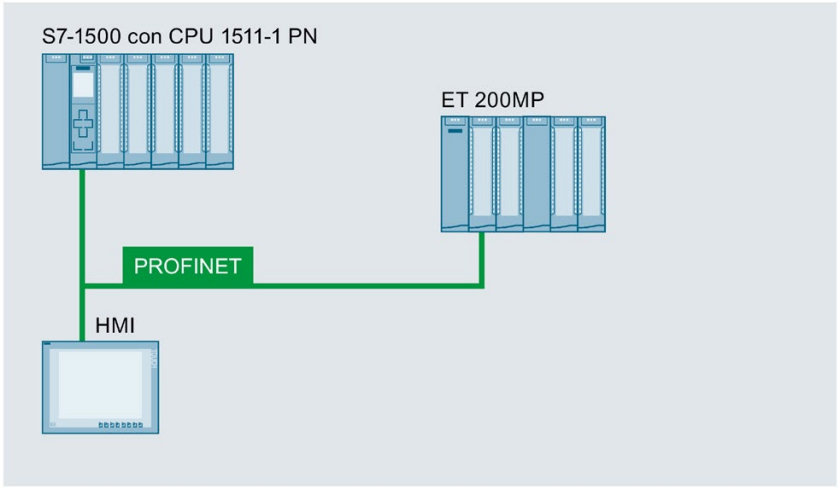


Figura 3-4 Ejemplo: Configuración de instalación con SIMATIC S7-1500 con periferia, ET 200MP y dispositivo HMI

SIMATIC S7-1500 con Motion Control, periferia descentralizada y dispositivos IO-Link

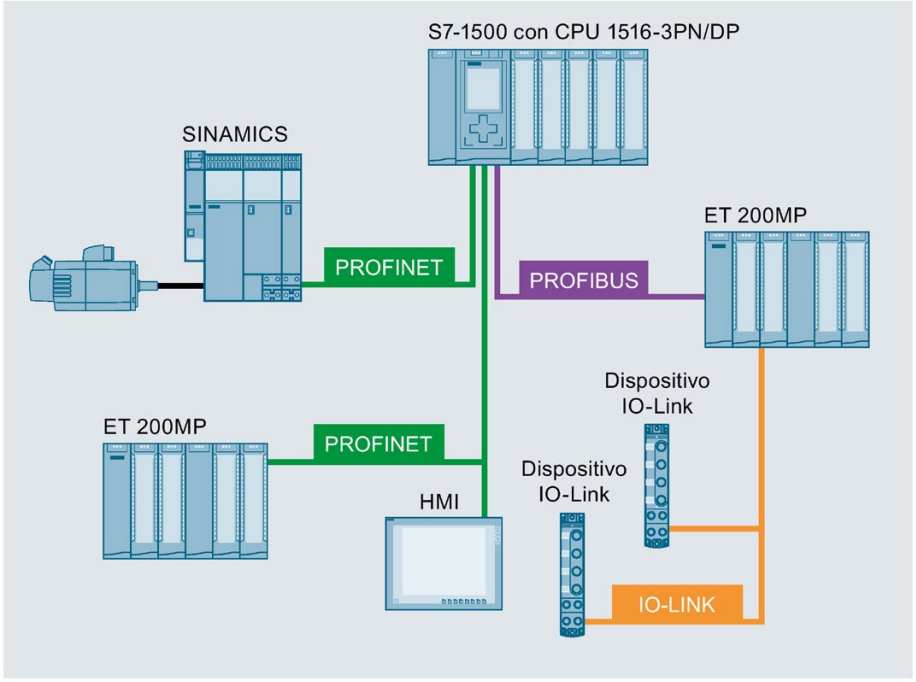


Figura 3-5 Ejemplo: Configuración de instalación con SIMATIC S7-1500, Motion Control, periferia descentralizada y dispositivos IO-Link

SIMATIC S7-1500 con seguridad e integración WLAN

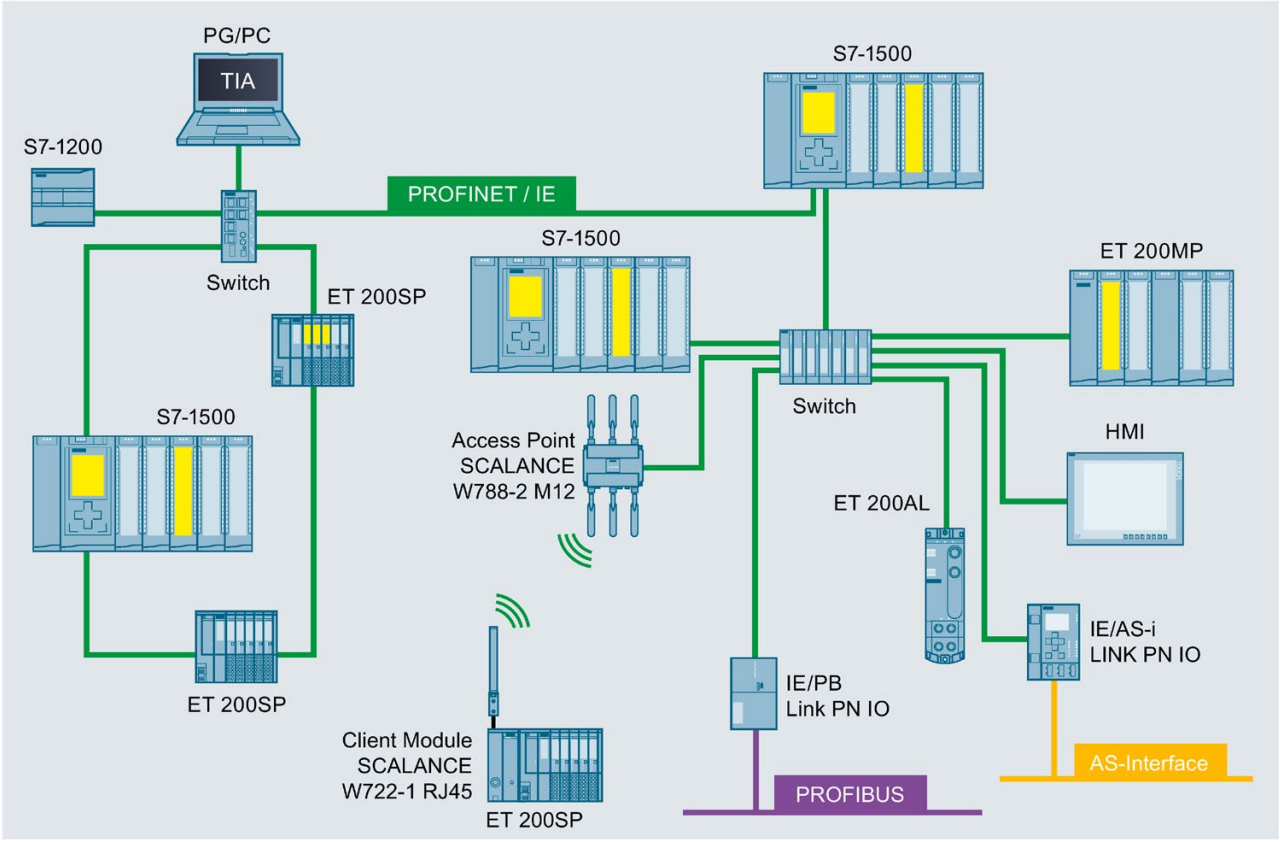


Figura 3-6 Ejemplo: Configuración de instalación con SIMATIC S7-1500 y seguridad en PROFINET

3.1.6 Las características de rendimiento en síntesis

Sistema de automatización SIMATIC S7-1500

Mediante la integración de numerosas prestaciones, el sistema de automatización S7-1500 ofrece una excelente manejabilidad y máximo rendimiento.

Propiedades y funciones importantes

Facilidad de uso

- Conectores frontales unificados
- La posición de precableado permite un cableado y cambio de bornes sencillo
- Apantallamiento integrado para una alta calidad de captura de señal

Alto rendimiento

- Rápido procesamiento de señal que hace posibles tiempos de reacción más breves y una alta productividad
- Bus de fondo rápido para una alta velocidad de transmisión y un protocolo de transferencia eficiente
- Captación de información desde cualquier lugar gracias al servidor web integrado
- Número elevado de conexiones y puertos PROFINET
- Múltiples posibilidades de conexión en red en instalaciones (controlador IO, I-device, Shared Device)

Diagnóstico múltiple

- Diagnóstico de sistema integrado para un sistema de indicación unitario sin esfuerzo adicional de programación
- Alarmas definidas por el usuario
- Evaluación de errores de sistema mediante bloques de sistema

Diseño innovador

- Display integrado para diagnóstico y primera puesta en marcha
- Gran variabilidad gracias a la escalabilidad de hasta 30 módulos de periferia por rack
- Máxima claridad en un espacio muy reducido gracias al innovador sistema de rotulación
- CPU compactas con periferia analógica y digital integrada, y funciones tecnológicas integradas

Estándares de comunicación

- PROFINET IO
- PROFIBUS DP
- Punto a punto (RS232, RS485)

Ingeniería eficiente

- Innovaciones de lenguaje STEP 7 sin renunciar a ninguna de las acreditadas funciones
- Soporte de diferentes lenguajes de programación (AWL, KOP, FUP, SCL, GRAPH)
- Comprobación de coherencia mediante STEP 7 en vez de en la CPU

Safety Integrated

- Fácil integración de CPU de seguridad (CPU F) y módulos de seguridad (módulos F)
- Una CPU F para aplicaciones de seguridad y no de seguridad
- Ajuste de todos los parámetros F mediante software

Security Integrated

- Sistema de niveles de protección para aumentar la protección de acceso
- Protección de know-how contra accesos y modificaciones no autorizados
- Protección contra copia en la SIMATIC Memory Card contra la reproducción de programas de usuario

Technology Integrated

- La función de control de movimiento soporta la integración de accionamientos aptos para PROFIdrive
- CPU tecnológicas con funciones avanzadas de control de movimiento
- Programación sencilla de las secuencias de movimiento con bloques de control de movimiento PLCopen
- Regulador de temperatura
- PID Control para procesos de regulación continuos y discretos con ajuste automático para una puesta en marcha sencilla y una perfecta calidad de regulación
- Perfecta integración en el TIA Portal para una configuración síncrona y un sistema de manejo unitario
- Soporte de TRACE para una mayor eficacia en la puesta en marcha y el diagnóstico y para una optimización rápida de accionamientos y regulaciones

Figura 3-7 Sistema de automatización SIMATIC S7-1500: propiedades y funciones

Sistema de periferia descentralizada ET 200MP

El sistema de periferia descentralizada ET 200MP es un sistema escalable y altamente flexible que permite conectar las señales del proceso a una CPU a través de un bus de campo.

Los módulos tienen una alta densidad de canales y una diversidad de piezas reducida. De ello resulta una simplificación notable de pedidos, logística y gestión de repuestos.

Propiedades y funciones importantes

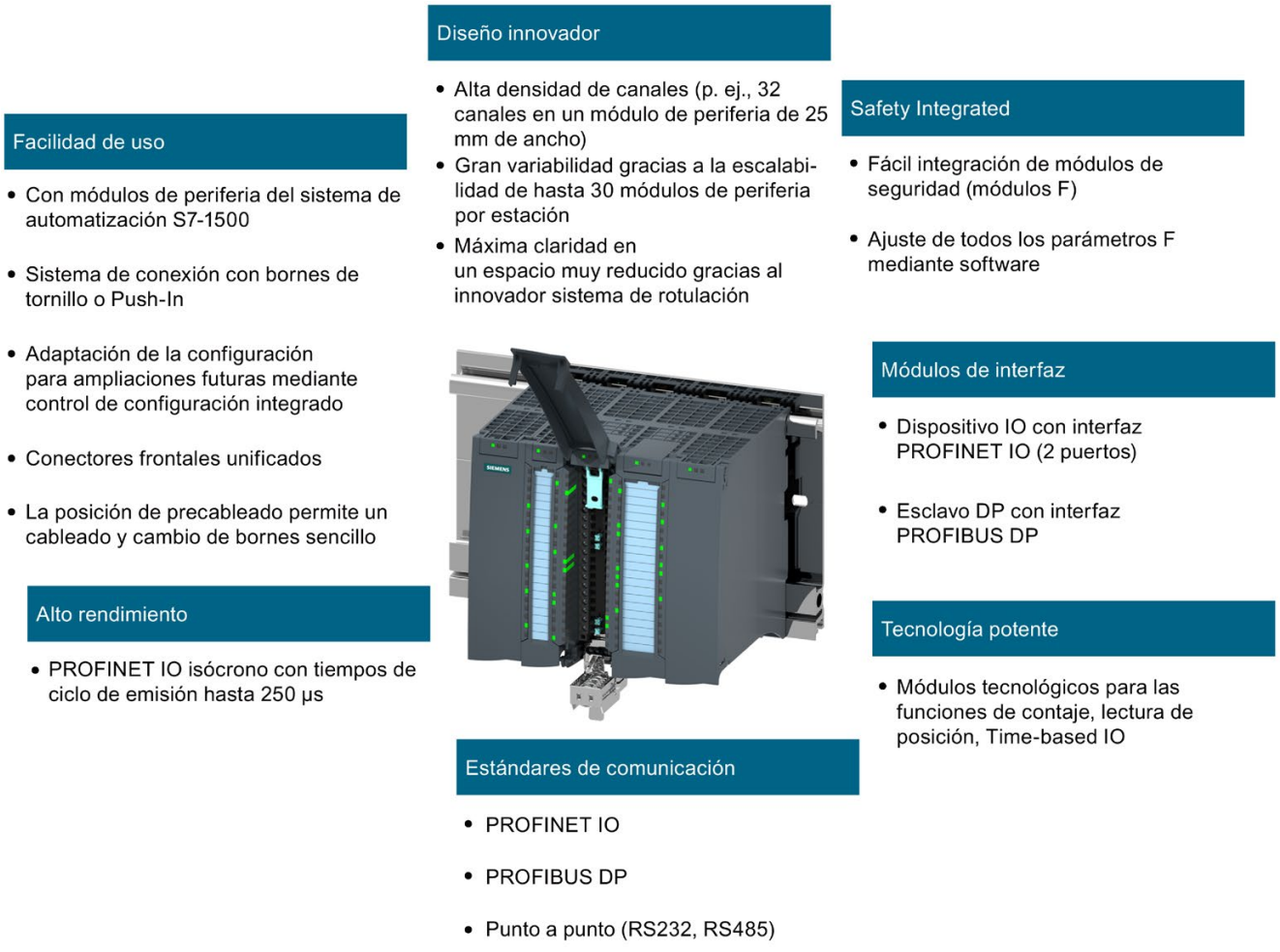

Diseño innovador
• Alta densidad de canales (p. ej., 32 canales en un módulo de periferia de 25 mm de ancho)
• Gran variabilidad gracias a la escalabilidad de hasta 30 módulos de periferia por estación
• Máxima claridad en un espacio muy reducido gracias al innovador sistema de rotulación
Facilidad de uso
• Con módulos de periferia del sistema de automatización S7-1500
• Sistema de conexión con bornes de tornillo o Push-In
• Adaptación de la configuración para ampliaciones futuras mediante control de configuración integrado
• Conectores frontales unificados
• La posición de precableado permite un cableado y cambio de bornes sencillo
Safety Integrated
• Fácil integración de módulos de seguridad (módulos F)
• Ajuste de todos los parámetros F mediante software
Módulos de interfaz
• Dispositivo IO con interfaz PROFINET IO (2 puertos)
• Esclavo DP con interfaz PROFIBUS DP
Alto rendimiento
• PROFINET IO isócrono con tiempos de ciclo de emisión hasta 250 µs
Tecnología potente
• Módulos tecnológicos para las funciones de contaje, lectura de posición, Time-based IO
Estándares de comunicación
• PROFINET IO
• PROFIBUS DP
• Punto a punto (RS232, RS485)

Figura 3-8 Sistema de periferia descentralizada SIMATIC ET 200MP: propiedades y funciones

3.2 Configuración e instalación

3.2.1 Configuración e instalación del sistema de automatización SIMATIC S7-1500

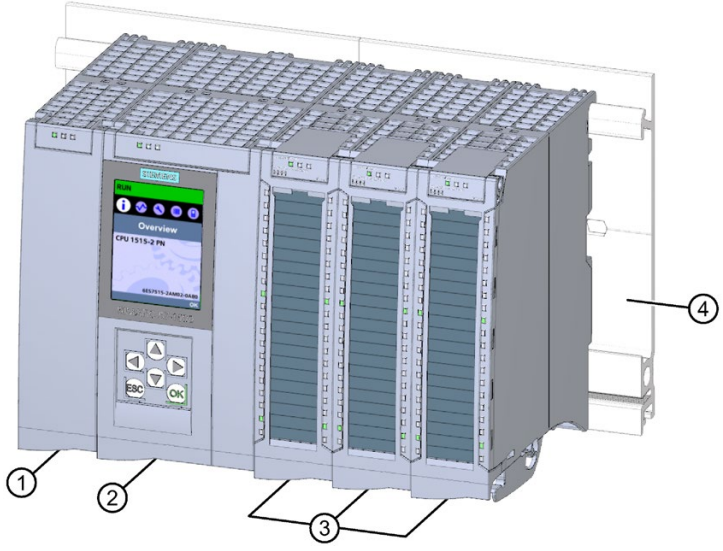
Configuración e instalación

El sistema de automatización SIMATIC S7-1500 consta de los componentes siguientes:

- CPU (estándar, F, compacta o tecnológica)
- Módulos de periferia digitales y analógicos
- Módulos de comunicaciones (PROFINET/Ethernet, PROFIBUS, punto a punto)
- Módulos tecnológicos (contaje, lectura de posición, Time-based IO)
- Fuente de alimentación de carga
- Fuente de alimentación del sistema (opcional)

El sistema de automatización S7-1500 se monta en un perfil soporte. En este perfil es posible montar hasta 32 módulos (CPU, fuente de alimentación del sistema y 30 módulos de periferia). Los módulos se conectan entre sí mediante conectores en U.

Ejemplo de configuración



① Fuente de alimentación del sistema
② CPU
③ Módulos de periferia
④ Perfil soporte con perfil DIN integrado

Figura 3-9 Ejemplo de configuración de un sistema de automatización S7-1500

3.2.2 Configuración e instalación del sistema de periferia descentralizada SIMATIC ET 200MP

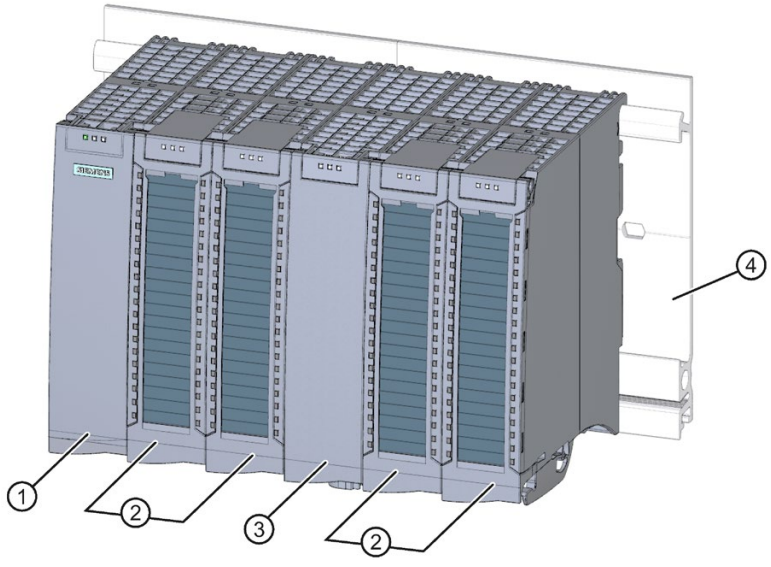
Configuración e instalación

El sistema de periferia descentralizada SIMATIC ET 200MP consta de los componentes siguientes:

- Módulo de interfaz (PROFINET o PROFIBUS)
- Módulos de periferia digitales y analógicos
- Módulos de comunicaciones (punto a punto)
- Módulos tecnológicos (contaje, lectura de posición, Time-based IO)
- Fuente de alimentación del sistema (opcional)

El sistema de periferia descentralizada ET 200MP se monta en un perfil soporte, igual que el sistema de automatización S7-1500.
Los módulos de periferia del sistema de periferia descentralizada SIMATIC ET 200MP pueden utilizarse en configuración descentralizada (con un módulo de interfaz ET 200MP) o centralizada (con una CPU S7-1500).

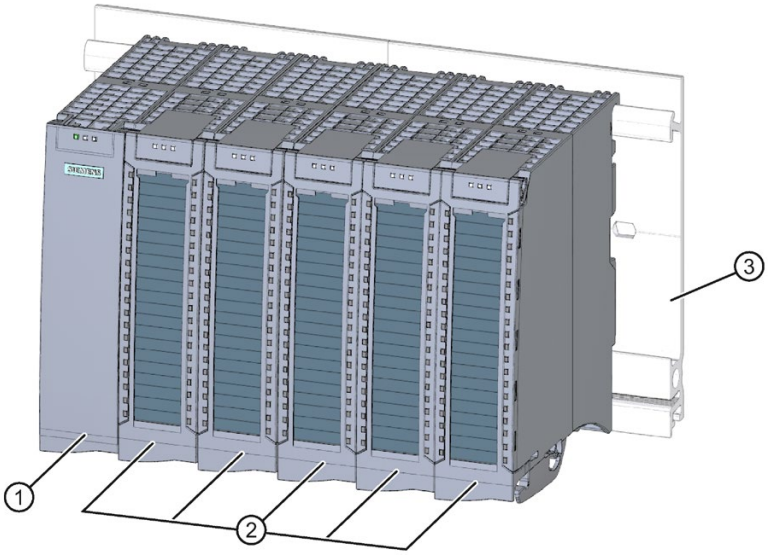
Ejemplo de configuración con módulo de interfaz IM 155-5 PN ST



① Módulo de interfaz
② Módulos de periferia
③ Fuente de alimentación del sistema
④ Perfil soporte con perfil DIN integrado

Figura 3-10 Ejemplo de configuración del ET 200MP con IM 155-5 PN ST

Ejemplo de configuración con módulo de interfaz IM 155-5 DP ST



① Módulo de interfaz
② Módulos de periferia
③ Perfil soporte con perfil DIN integrado

Figura 3-11 Ejemplo de configuración del ET 200MP con IM 155-5 DP ST

3.2.3 Configuración e instalación de un sistema de seguridad con SIMATIC S7-1500

Sistemas de automatización de seguridad (fail-safe)

Los sistemas de automatización de seguridad (sistemas F) se utilizan en instalaciones con exigencias de seguridad aumentadas. Los sistemas F controlan procesos con un estado seguro que se puede alcanzar de forma inmediata por desconexión. Es decir, los sistemas F controlan procesos en los que una desconexión inmediata no entraña ningún peligro para las personas ni el medio ambiente.

Safety Integrated

Safety Integrated es el sistema de seguridad integral de Siemens para automatización y accionamientos.

Para las funciones de seguridad se utilizan tecnologías y sistemas de automatización probados, como en este caso el SIMATIC S7-1500. Safety Integrated abarca la cadena de seguridad completa, desde los sensores y actuadores hasta los módulos de seguridad y controladores, incluida la comunicación de seguridad a través de buses de campo estándar. Además de sus funciones, los accionamientos y controladores realizan tareas de seguridad.

Sistema F SIMATIC Safety con S7-1500 y ET 200MP

La figura siguiente muestra un ejemplo de sistema F SIMATIC Safety con S7-1500, ET 200MP y PROFINET IO.

Existe la posibilidad de mezclar módulos de periferia seguros y no seguros en una misma configuración del S7-1500/ET 200MP.

El controlador IO de seguridad (F-CPU) intercambia:

- datos relevantes para la seguridad con módulos de seguridad;
- datos no relevantes para la seguridad con módulos que no son de seguridad.

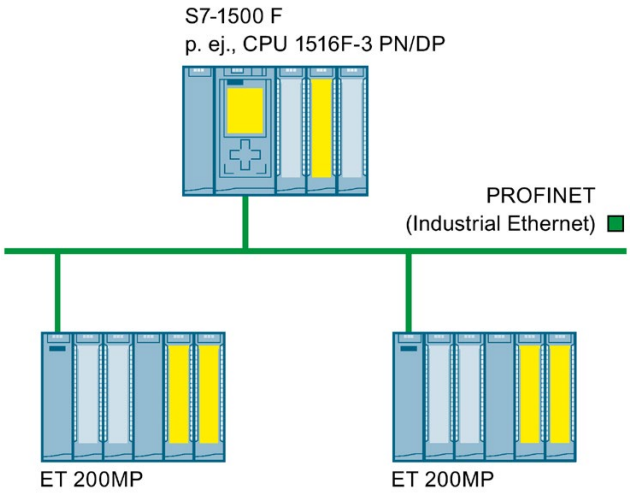


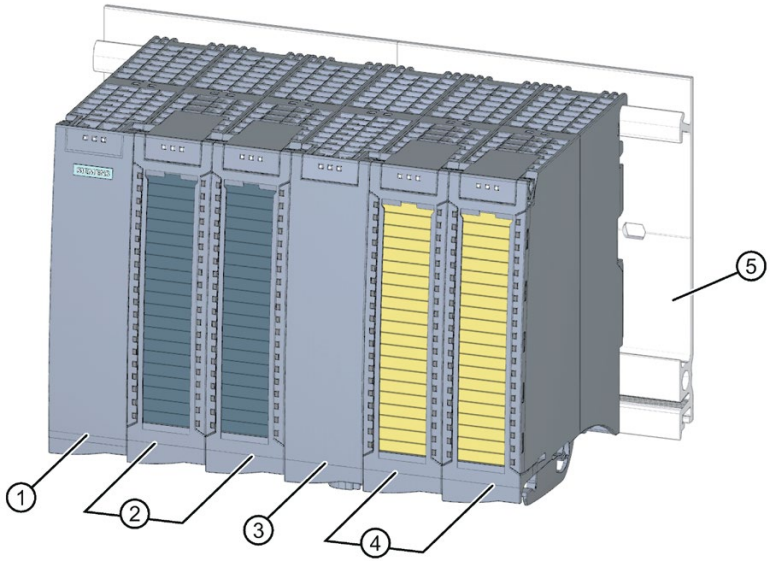
Figura 3-12 Sistema de automatización de seguridad SIMATIC Safety (ejemplo)

Módulos de periferia de seguridad S7-1500/ET 200MP

Los siguientes módulos de periferia de seguridad están disponibles para S7-1500/ET 200MP:

- Los módulos de entradas digitales de seguridad capturan los estados de señal de los sensores orientados a la seguridad y envían las correspondientes tramas de seguridad a la F-CPU.
- Los módulos de salidas digitales de seguridad controlan actuadores para tareas de seguridad.

Ejemplo de configuración de ET 200MP con módulos de periferia de seguridad



① Módulo de interfaz
② Módulos de periferia
③ Fuente de alimentación del sistema (opcional)
④ Módulos de periferia de seguridad
⑤ Perfil soporte con perfil DIN integrado

Figura 3-13 Ejemplo de configuración de ET 200MP con módulos de periferia de seguridad

Requisitos de hardware y software

Los módulos de periferia de seguridad S7-1500/ET 200MP se utilizan de la siguiente forma:

- en S7-1500 con CPU F S7-1500, a partir de la versión de firmware V1.7;
- de forma descentralizada en ET 200MP con CPU F S7-1500, a partir de la versión de firmware V1.5, y en todas las CPU F que pueden seleccionarse en el catálogo de hardware del TIA Portal.

Los módulos de periferia de seguridad en ET 200MP necesitan los siguientes módulos de interfaz:

- IM 155-5 PN BA, a partir de la versión de firmware V4.3
- IM 155-5 PN ST, a partir de la versión de firmware V3.0.0
- IM 155-5 PN HF, a partir de la versión de firmware V3.0.0
- IM 155-5 DP ST, a partir de la versión de firmware V3.0.0

Para la configuración y programación de los módulos de periferia de seguridad S7-1500/ET 200MP se necesita lo siguiente:

- STEP 7 a partir de V13 SP1
- Paquete opcional STEP 7 Safety Advanced a partir de V13 SP1 + HSP0086

Uso exclusivo en modo de seguridad

Los módulos de periferia de seguridad S7-1500/ET 200MP se utilizan exclusivamente en modo de seguridad. El modo no seguro, que equivale al modo estándar, no es posible.

Clases de seguridad posibles

Los módulos de periferia de seguridad disponen de funciones de seguridad integradas para el modo de seguridad.

Las clases de seguridad de la tabla siguiente se alcanzan:

- mediante la correspondiente parametrización de las funciones de seguridad en STEP 7;
- mediante una determinada combinación de módulos de periferia seguros y no seguros; y
- mediante una determinada disposición y cableado de los sensores y actuadores.

Tabla 3- 1 Clases de seguridad alcanzables en modo de seguridad con S7-1500/ET 200MP

Clase de seguridad en modo de seguridad		
Según IEC 61508:2010	**Según ISO 13849-1:2015**	
SIL3	Categoría 3	(PL) Performance Level d
SIL3	Categoría 4	(PL) Performance Level e

Más información

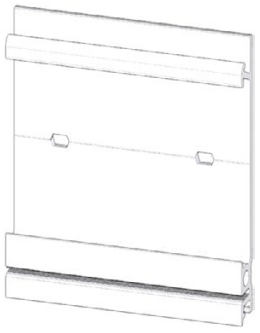
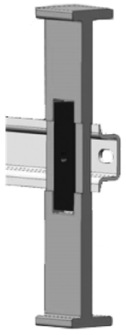
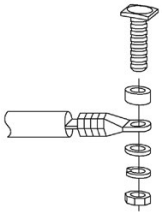
Encontrará más información sobre los datos técnicos de los módulos de periferia de seguridad en el capítulo Módulos digitales de seguridad (Página 66).

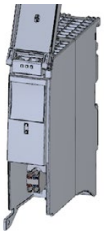
Los casos de aplicación y el cableado de las distintas clases de seguridad figuran en los manuales de producto de los módulos de periferia de seguridad.

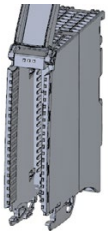
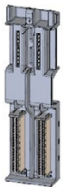
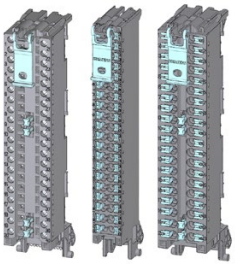
3.3 Componentes

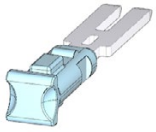
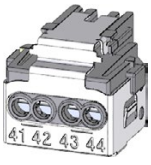
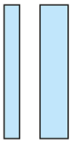
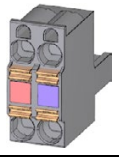
Componentes del sistema de automatización S7-1500 y del sistema de periferia descentralizada ET 200MP

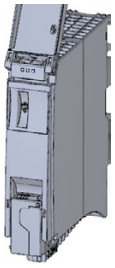
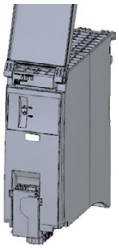
Tabla 3- 2 Componentes de S7-1500/ET 200MP

Componente	Función	Figura
Perfil soporte	El perfil soporte es el portamódulos del sistema de automatización SIMATIC S7-1500/ET 200MP. Puede utilizarse toda la longitud del perfil soporte (montaje sin márgenes). Los perfiles soporte pueden pedirse como Accesorios/Repuestos (Página 358).	
Adaptador para perfil DIN	El adaptador para perfil DIN permite montar el sistema de automatización SIMATIC S7-1500/ET 200 MP en un perfil DIN normalizado de 35 mm. El adaptador para perfil DIN puede pedirse en la categoría Accesorios/Repuestos (Página 358).	
Elemento de conexión PE para perfil soporte	El juego de tornillos, que se introduce en la ranura perfilada en forma de T del perfil soporte, es necesario para la puesta a tierra del perfil soporte. El juego de tornillos está incluido en el volumen de suministro de los perfiles soporte en las longitudes estándar (de 160 a 830 mm) y también puede pedirse como Accesorios/Repuestos (Página 358).	

Componente	Función	Figura
CPU (estándar, F, compacta o tecnológica)	La CPU ejecuta el programa de usuario. La fuente de alimentación del sistema de la CPU alimenta los módulos utilizados a través del bus de fondo. Otras características y funciones de la CPU: • Comunicación Ethernet • Comunicación vía PROFIBUS/PROFINET • Comunicación HMI • Servidor web integrado • Servidor OPC UA • Cliente OPC UA • Tecnología integrada (p. ej., funciones de control de movimiento, funcionalidad Trace) • Diagnóstico de sistema integrado • Funciones de protección integradas (protección contra acceso, protección de know-how y contra copia) • Modo de seguridad (utilizando CPU de seguridad)	
Módulo de interfaz para PROFINET IO	El módulo de interfaz: • Se utiliza como dispositivo IO en PROFINET IO. • Conecta el sistema de periferia descentralizada ET 200MP con el controlador IO. • Intercambia datos con los módulos de periferia a través del bus de fondo.	
Módulo de interfaz para PROFIBUS DP	El módulo de interfaz: • Se utiliza como esclavo DP en PROFIBUS DP. • Conecta el sistema de periferia descentralizada ET 200MP con el maestro DP. • Intercambia datos con los módulos de periferia a través del bus de fondo.	

Componente	Función	Figura
Módulo de periferia/ módulo de periferia de seguridad	Los módulos de periferia constituyen la interfaz entre el controlador y el proceso. A través de los sensores y actuadores conectados, el controlador captura el estado actual del proceso y dispara las reacciones correspondientes. Los módulos de periferia se dividen en los siguientes tipos: • Módulos de entradas digitales (DI, F-DI) • Módulos de salidas digitales (DQ, F-DQ) • Módulos de entradas/salidas digitales (DI/DQ) • Módulos de entradas analógicas (AI) • Módulos de salidas analógicas (AQ) • Módulos de entradas/salidas analógicas (AI/AQ) • Módulos tecnológicos (TM) • Módulos de comunicaciones (CM) • Procesadores de comunicaciones (CP) Con cada módulo de periferia se suministra un conector en U. El volumen de suministro de los módulos de periferia de seguridad incluye además un elemento codificador electrónico como memoria para la dirección PROFIsafe, que también puede pedirse como repuesto Accesorios/Repuestos (Página 358).	
Conector en U	El conector en U sirve para conectar los distintos módulos entre sí. El conector en U establece la conexión mecánica y eléctrica entre los módulos. El conector en U se incluye en el volumen de suministro de todos los módulos (excepciones: CPU, módulo de interfaz) y puede pedirse como Accesorios/Repuestos (Página 358).	
Conector frontal	Los conectores frontales sirven para cablear los módulos de periferia. Los conectores frontales para módulos tecnológicos y analógicos deben ampliarse con un estribo de pantalla, un elemento de entrada de alimentación y una abrazadera de pantalla. Los componentes están incluidos en el volumen de suministro de los módulos tecnológicos y analógicos, y de las CPU compactas (para la periferia integrada), y pueden pedirse como Accesorios/Repuestos (Página 358). Los conectores frontales están disponibles para módulos de 35 mm con bornes de tornillo y Push-In, así como para módulos de 25 mm con bornes Push-In. Los conectores frontales para módulos de 25 mm están incluidos en el volumen de suministro de los módulos de periferia y de las CPU compactas (para la periferia integrada). El volumen de suministro de los conectores frontales para módulos de 35 mm incluye 4 puentes y una brida para cables. Los conectores frontales para una anchura de módulo de 25 mm no poseen puentes debido a su diseño compacto.	

Componente	Función	Figura
Puentes para conector frontal	Los puentes de potencial permiten realizar un puente entre dos bornes. Los puentes están incluidos en el volumen de suministro del conector frontal y pueden pedirse como Accesorios/Repuestos (Página 358). Los conectores frontales para una anchura de módulo de 25 mm no poseen puentes. Por tanto, deben tenerse en cuenta también las indicaciones del manual de producto del módulo digital o analógico correspondiente.	
Estribo de pantalla	El estribo de pantalla es un soporte enchufable para módulos con señales críticas de CEM (p. ej. módulos analógicos, módulos tecnológicos) y permite, junto con el clip de pantalla, la conexión de baja impedancia de pantallas de cable con un tiempo de montaje mínimo. El estribo de pantalla está incluido en el volumen de suministro de los módulos analógicos y tecnológicos, y de las CPU compactas (para la periferia integrada), y puede pedirse como Accesorios/Repuestos (Página 358).	
Abrazadera de pantalla	Las abrazaderas de pantalla sirven para realizar el contacto de las pantallas de los cables sobre el estribo. La abrazadera de pantalla está incluida en el volumen de suministro de los módulos analógicos y tecnológicos, y de las CPU compactas (para la periferia integrada), y puede pedirse como Accesorios/Repuestos (Página 358).	
Elemento de entrada de alimentación	El elemento de entrada alimentación se enchufa en el conector frontal y sirve para suministrar la tensión en módulos con señales críticas de CEM (módulos analógicos, módulos tecnológicos). El elemento de alimentación (sistema de conexión: borne de tornillo) está incluido en el volumen de suministro de los módulos analógicos y tecnológicos y puede pedirse como Accesorios/Repuestos (Página 358).	
Etiquetas rotulables para la cara exterior de la tapa frontal de los módulos de periferia	Las etiquetas rotulables permiten rotular los módulos específicamente para cada aplicación. Estas etiquetas rotulables pueden imprimirse por medios mecánicos. Las etiquetas rotulables están disponibles en diferentes colores: • Al grey: módulos que no son de seguridad • Amarillo: Módulos de seguridad Las etiquetas rotulables están incluidas en el volumen de suministro de los módulos de periferia y de las CPU compactas (para la periferia integrada). Puede pedir más etiquetas rotulables como Accesorios/Repuestos (Página 358).	
Conector de 4 polos para la tensión de alimentación de la CPU o del módulo de interfaz.	A través del conector de 4 polos se suministra la tensión de alimentación.	

Componente	Función	Figura
Fuente de alimentación del sistema (PS)	La fuente de alimentación del sistema es un módulo de alimentación apto para diagnóstico, que está conectado al bus de fondo mediante un conector en U. La fuente de alimentación del sistema es necesaria cuando la potencia suministrada por la CPU o el módulo de interfaz al bus de fondo no es suficiente para alimentar los módulos conectados. Las fuentes de alimentación del sistema están disponibles en distintas variantes: • PS 25W 24V DC • PS 60W 24/48/60V DC • PS 60W 24/48/60V DC HF* • PS 60W 120/230V AC/DC El volumen de suministro de la fuente de alimentación del sistema incluye un conector de red con elemento codificador y un conector en U, que también se pueden pedir como repuestos.	
Fuente de alimentación de carga (PM)	La fuente de alimentación de carga (PM) suministra 24 V DC a la fuente de alimentación del sistema (PS), a los módulos centrales (CPU) y a los circuitos de entrada y salida de los módulos de periferia. Para el uso de fuentes de alimentación de carga se recomiendan los dispositivos de la serie SIMATIC. Estos dispositivos se pueden montar en el perfil soporte. Las fuentes de alimentación de carga están disponibles en distintas variantes: • PM 70W 120/230V AC • PM 190W 120/230V AC Como alternativa a las fuentes de alimentación de carga SIMATIC (PM), también pueden utilizarse fuentes de alimentación SITOP smart. El uso de una fuente de alimentación SITOP smart se recomienda, entre otros, en los siguientes casos: • alta demanda de potencia; • redundancia; • alimentación ininterrumpida. Encontrará más información sobre los módulos SITOP en una FAQ en Internet (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/96998532).	

* Además, la fuente de alimentación PS 60W 24/48/60V DC HF respalda toda la memoria de trabajo de la CPU en caso de un corte de alimentación.

Referencia

Encontrará más información sobre las diferentes clases de función (p. ej., Basic, Standard) de los módulos de interfaz y de periferia en una FAQ en Internet (https://support.industry.siemens.com/cs/de/de/view/109476914/es).

3.4 CPU

Figura 3-14 Controlador

Los controladores SIMATIC S7-1500 destacan por su gran capacidad de prestación gracias al bus de fondo de alto rendimiento, los breves tiempos de reacción entre bornes y el procesamiento de señales ultrarrápido.

El controlador (CPU) ejecuta el programa de usuario. La fuente de alimentación del sistema del controlador alimenta los módulos utilizados a través del bus de fondo.

Cada controlador SIMATIC S7-1500 (excepto las CPU C) dispone de una variante de seguridad. Para utilizar las funciones de seguridad en el TIA Portal se necesita el paquete opcional "STEP 7 Safety Advanced".

Durante la puesta en marcha de la instalación se puede, p. ej., cambiar la dirección IP de la CPU directamente en el display, ahorrando así tiempo y costes. En caso de servicio técnico, los tiempos de parada de la instalación se minimizan gracias al rápido acceso a los avisos de diagnóstico.

Para una puesta en marcha eficaz y una optimización rápida de los accionamientos y regulaciones, el SIMATIC S7-1500 soporta funciones Trace muy completas para todas las variables de CPU.

Los controladores SIMATIC S7-1500 ofrecen también otras funciones:

- Comunicación vía Ethernet/PROFINET
- Comunicación vía PROFIBUS
- Comunicación HMI
- Comunicación vía OPC UA
- Servidor web, funciones tecnológicas, diagnóstico del sistema y funciones de protección, todos ellos integrados
- Si se utiliza una CPU F: modo de seguridad
- Si se utiliza una CPU S7-1500 R/H: redundancia;

3.4.1 Posibilidades que le ofrece la CPU

SIMATICS7-1500 dispone de una gran variedad de CPU integrables. Cada CPU se puede ampliar con módulos de periferia, de comunicación y tecnológicos. Si la memoria y el rendimiento de una CPU 1511-1 PN son suficientes para su aplicación y necesita interfaces de comunicación adicionales, tiene la posibilidad de ampliar la CPU con módulos de comunicación para Industrial Ethernet, PROFINET y PROFIBUS. También puede disponer de módulos para la comunicación serie.

Con la CPU tiene las siguientes posibilidades:

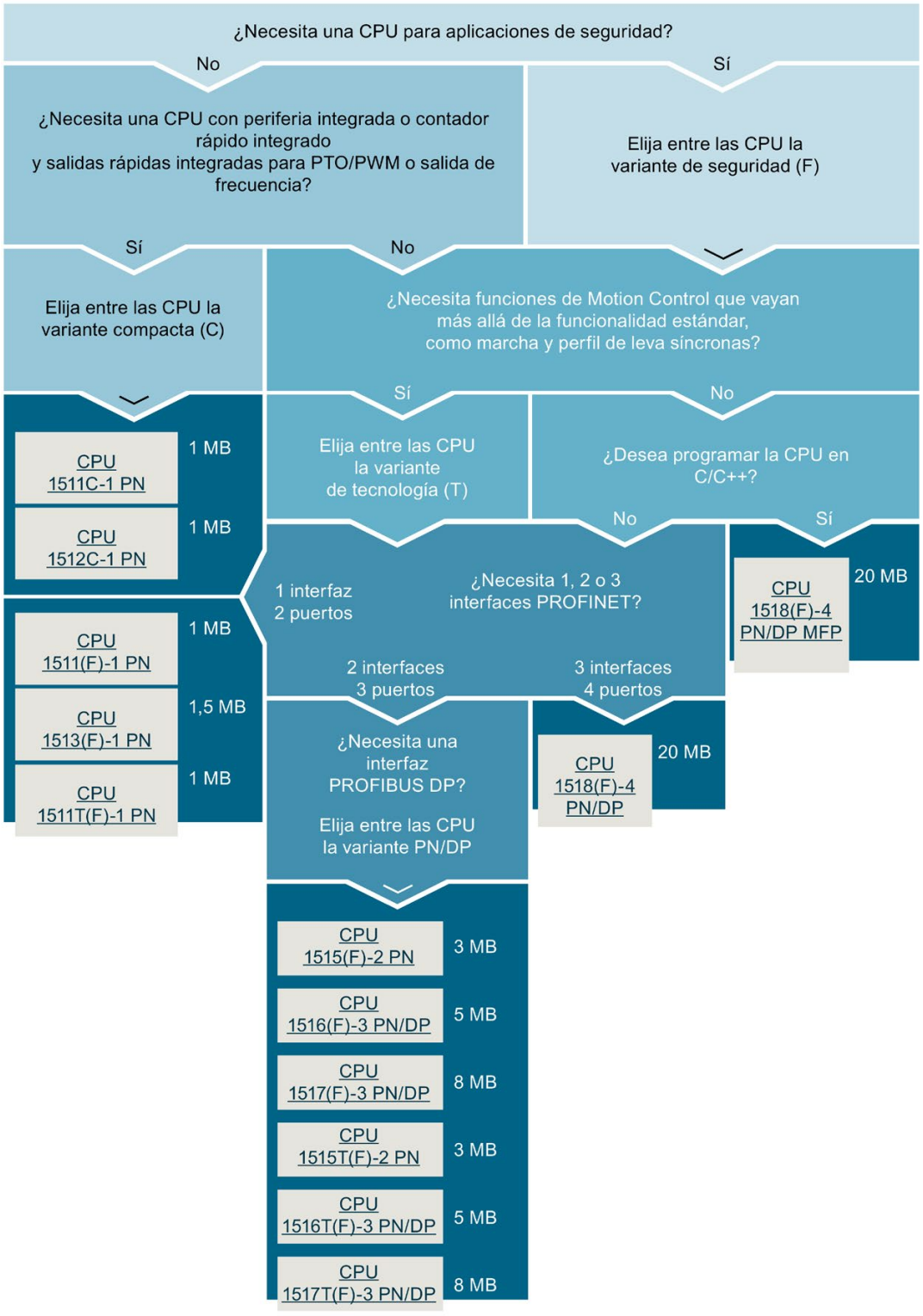


Figura 3-15 Ayuda para la selección de las CPU

3.4.2 Datos técnicos de las CPU

Tabla 3- 3 CPU estándar y F

CPU	**1511-1 PN** **1511F-1 PN** **1511T-1 PN** **1511TF-1 PN**	**1513-1 PN** **1513F-1 PN**	**1515-2 PN** **1515F-2 PN** **1515T-2 PN** **1515TF-2 PN**	**1516-3 PN/DP** **1516F-3 PN/DP** **1516T-3 PN/DP** **1516TF-3 PN/DP**	**1517-3 PN/DP** **1517F-3 PN/DP** **1517T-3 PN/DP** **1517TF-3 PN/DP**	**1518-4 PN/DP** **1518F-4 PN/DP** **1518-4 PN/DP MFP** **1518F-4 PN/DP MFP**
Referencia						
CPU estándar	6ES7511-1AK02-0AB0	6ES7513-1AL02-0AB0	6ES7515-2AM01-0AB0	6ES7516-3AN01-0AB0	6ES7517-3AP00-0AB0	6ES7518-4AP00-0AB0
CPU F	6ES7511-1FK01-0AB0	6ES7513-1FL01-0AB0	6ES7515-2FM01-0AB0	6ES7516-3FN01-0AB0	6ES7517-3FP00-0AB0	6ES7518-4FP00-0AB0
CPU T	6ES7511-1TK01-0AB0	---	6ES7515-2TM01-0AB0	6ES7516-3TN00-0AB0	6ES7517-3TP00-0AB0	---
CPU TF	6ES7511-1UK01-0AB0	---	6ES7515-2UM01-0AB0	6ES7516-3UN00-0AB0	6ES7517-3UP00-0AB0	---
CPU 1518 MFP	---	---	---	---	---	6ES7518-4AX00-1AB0
CPU 1518F MFP	---	---	---	---	---	6ES7518-4AX00-1AB0
Manual de producto						
CPU estándar						
CPU T		---				---
CPU 1518 MFP	---	---	---	---	---	
CPU F						
Tensión de alimentación, rango admisible de todas las CPU 19,2 V DC … 28,8 V DC						
Memoria de trabajo para código						
CPU estándar	150 kbytes	300 kbytes	500 kbytes	1 MB	2 MB	4 MB
CPU T	225 kbytes	---	750 kbytes	1,5 MB	3 MB	---
CPU F	225 kbytes	450 kbytes	750 kbytes	1,5 MB	3 MB	6 Mbytes
Memoria de trabajo para datos	1 MB	1,5 MB	3 MB	5 MB	8 MB	20 MB
Tiempos de ejecución						
Operaciones con bits	0,06 µs	0,04 µs	0,03 µs	0,01 µs	0,002 µs	0,001 µs

CPU	1511-1 PN 1511F-1 PN 1511T-1 PN 1511TF-1 PN	1513-1 PN 1513F-1 PN	1515-2 PN 1515F-2 PN 1515T-2 PN 1515TF-2 PN	1516-3 PN/DP 1516F-3 PN/DP 1516T-3 PN/DP 1516TF- 3 PN/DP	1517-3 PN/DP 1517F-3 PN/DP 1517T-3 PN/DP 1517TF-3 PN/DP	1518-4 PN/DP 1518F-4 PN/DP 1518- 4 PN/DP MFP 1518F- 4 PN/DP MFP
Operaciones con palabras	0,072 µs	0,048 µs	0,036 µs	0,012 µs	0,003 µs	0,002 µs
Interfaces integradas						
PROFINET IO	1	1	2	2	2	2
PROFINET	---	---	---	---	---	1
Número de puertos PROFINET	2	2	3	3	3	4
PROFIBUS DP	---	---	---	1	1	1
Tecnología						
Recursos de Motion Control*	800	800	2400	2400 CPU T(F): 6400	10240	10240
Número típ. de ejes de posicionamiento (con 4 ms de ciclo servo/IPO)	5	5	7	7	70	128
Número máx. de ejes de posicionamiento	10	10	30	30	128	128
Modo isócrono	Centralizado y descentralizado	Centralizado y descentralizado	Centralizado y descentralizado	Centralizado y descentralizado	Centralizado y descentralizado	Centralizado y descentralizado
Servidor web	X	X	X	X	X	X

* Consulte el capítulo Motion Control (Página 78)

Tabla 3- 4 CPU compactas

Controlador	1511C-1 PN	1512C-1 PN
Referencia	6ES7511-1CK01-0AB0	6ES7512-1CK01-0AB0
Manual de producto		
Tensión de alimentación, rango admisible	19,2 V DC … 28,8 V DC	19,2 V DC … 28,8 V DC
Memoria de trabajo para código	175 kbytes	250 kbytes
Memoria de trabajo para datos	1 MB	1 MB
Tiempo de ejecución de operaciones con bits	0,06 µs	0,048 µs
Tiempo de ejecución de operaciones con palabras	0,072 µs	0,058 µs
Interfaces PROFINET	1	1
Número de puertos PROFINET	2	2
Entradas/salidas analógicas integradas	5 entradas/2 salidas	5 entradas/2 salidas
Entradas/salidas digitales integradas	16 entradas/16 salidas	32 entradas/32 salidas
Tecnología		
Recursos de Motion Control*	800	800
Número típ. de ejes de posicionamiento (con 4 ms de ciclo servo/IPO)	5	5
Número máx. de ejes de posicionamiento	10	10
Modo isócrono	Descentralizado	Descentralizado
Contadores rápidos	6 (máx. 100 kHz)	6 (máx. 100 kHz)
Frecuencímetro	6 (máx. 100 kHz)	6 (máx. 100 kHz)
Medición del período	6 canales	6 canales
Generadores de impulsos (modulación de ancho de impulsos, Pulse Train Output, salida de frecuencia)	4	4
Servidor web	X	X

* Consulte el capítulo Motion Control (Página 78)

Memoria de trabajo para código: memoria volátil que contiene partes del código del programa relevantes para la ejecución.

Memoria de trabajo para datos: memoria volátil que contiene partes de los bloques de datos y objetos tecnológicos relevantes para la ejecución.

3.4.3 Servidor web

Las CPU SIMATIC S7-1500 disponen de un servidor web integrado.

A través de un navegador web se puede visualizar y, de forma limitada, controlar el estado de la CPU sin necesidad de instalar un software adicional. Las magnitudes de proceso representadas gráficamente y las páginas web definidas por el usuario facilitan el registro de información y el diagnóstico de los estados de la instalación.

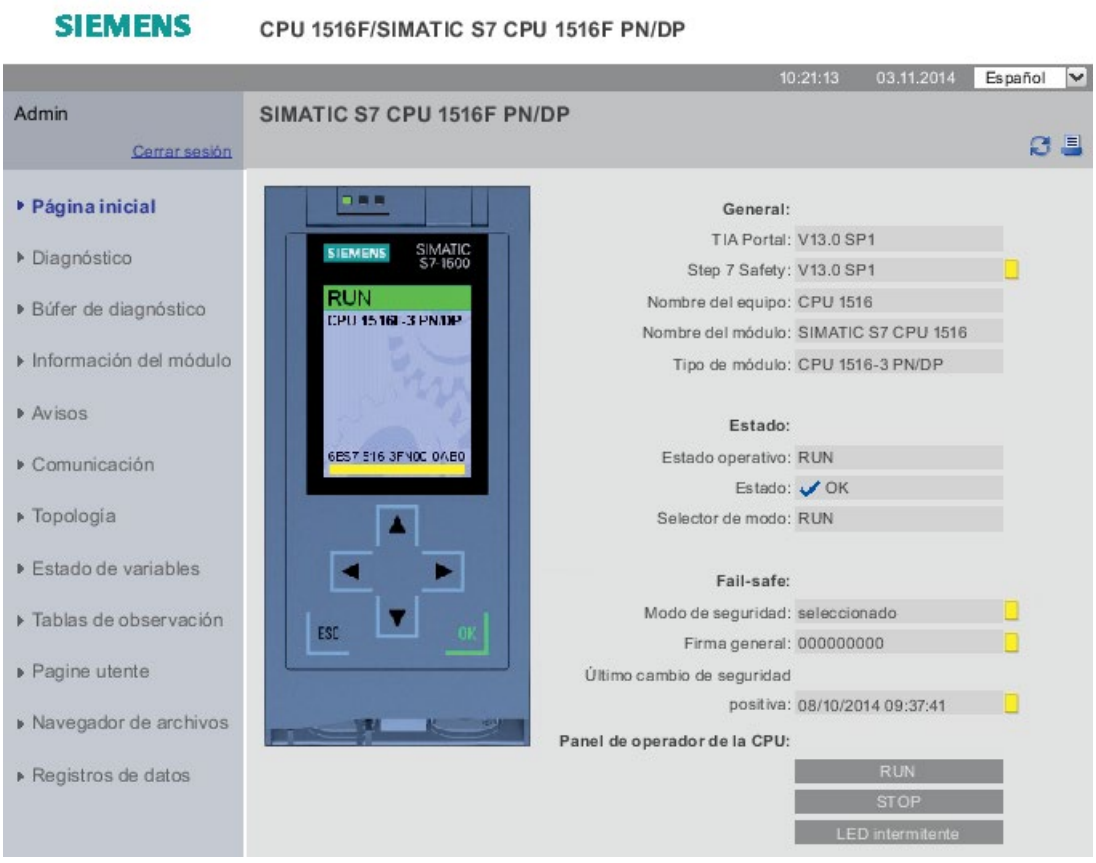


Figura 3-16 Página de inicio del servidor web

Ejemplo: El servidor web facilita el mantenimiento de plantas depuradoras

Tarea de automatización:

Implementación de una interfaz de usuario para la gestión de averías en una planta depuradora.

Característica:

Las plantas depuradoras funcionan de forma completamente automática; no hay personal en la ubicación. El operador tiene la opción de recibir un SMS en caso de que se produzca una avería. Para realizar el diagnóstico, el operador accede directamente a las páginas web correspondientes.

Solución:

Creación de páginas de usuario para el servidor web de una CPU SIMATIC S7-1500. El cliente puede realizar por sí mismo cambios en las páginas web; p. ej., cambiar el número de móvil para los SMS, los ajustes de la CPU o los textos de aviso.

Ventajas

El servidor web ofrece las siguientes ventajas:

- Acceso a través del navegador web a un SIMATIC S7-1500 con datos operativos relevantes para la instalación
- Visualización de información de servicio y de diagnóstico a grandes distancias
- Limitaciones de acceso a usuarios no autorizados

Más información

Encontrará una descripción detallada sobre el manejo del servidor web en el manual de funciones "SIMATIC S7-1500 Servidor web" Servidor web SIMATIC S7-1500 (https://support.industry.siemens.com/cs/de/es/view/59193560).

3.4.4 Safety

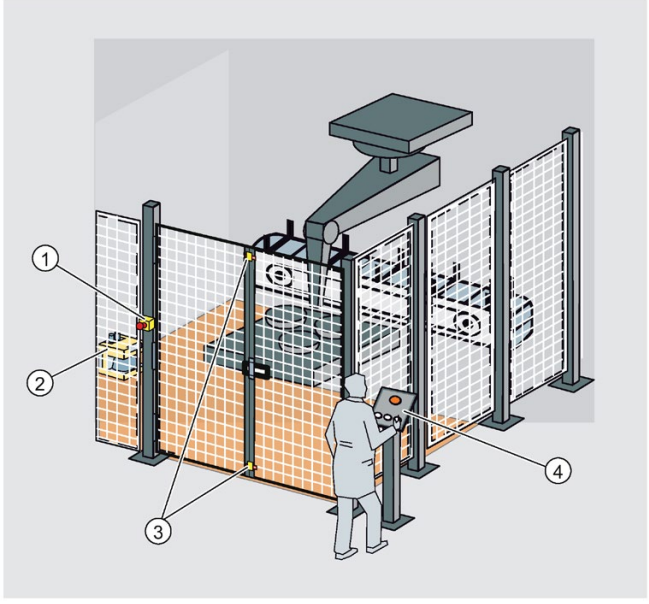
El funcionamiento seguro de la instalación requiere programar las CPU F del SIMATIC S7-1500. Para ello debe utilizarse el paquete opcional "STEP 7 Safety Advanced" del TIA Portal. En combinación con el TIA Portal, las CPU F ofrecen una integración óptima de los sistemas de seguridad en el entorno de ingeniería; un controlador, una comunicación y una ingeniería para la automatización estándar y de seguridad:

- Integración de funciones de seguridad
- Instrucción con certificado TÜV para las aplicaciones de seguridad más utilizadas
- Integración de funciones de seguridad hasta SIL 3 conforme a IEC 61508:2010 y PL e y categoría 4 conforme a ISO 13849-1:2015 o EN ISO 13849-1:2015
- Ingeniería homogénea para automatización estándar y de seguridad
- Documentación sencilla de los cambios relevantes para la seguridad mediante el historial de modificaciones F en STEP 7 Safety
- Asistencia en la recepción del programa de seguridad y omisión de una nueva recepción del programa de seguridad tras realizar cambios en el programa estándar

Ejemplo: Célula de fabricación con protección de acceso

Tarea de automatización:

Un escáner a láser vigila el acceso a un área de producción. La zona de mantenimiento está asegurada con una puerta de protección. La entrada en el área de producción o la apertura de la puerta de protección provoca, igual que la parada de emergencia, la desconexión o la parada de la célula de fabricación.



① Parada de emergencia
② Escáner a láser
③ Puerta de protección
④ Pupitre de mando con tecla de arranque y acuse

Figura 3-17 Célula de fabricación con protección de acceso

Característica:

El arranque de la instalación solo es posible cuando la parada de emergencia está desbloqueada, la puerta de protección cerrada y la zona protegida por el escáner a láser, despejada. Tras accionar la parada de emergencia, abrir la puerta de protección o activar la zona protegida, será necesario un acuse por parte del usuario local para arrancar de nuevo el servicio productivo. Para el servicio productivo es imprescindible disponer de una protección de acceso a la CPU F y el programa de seguridad.

Solución:

Utilización de una CPU F SIMATIC S7-1500 con módulos de seguridad en el sistema de periferia descentralizada ET 200SP en PROFINET IO.

Los módulos F ET 200SP se encargan de las conexiones para la parada de emergencia, la vigilancia de la puerta de protección, la vigilancia de la zona de acceso, del motor y del acuse de usuario. La programación se lleva a cabo en STEP 7. En la CPU se ejecuta el programa de seguridad.

Ventajas

SIMATIC Safety Integrated ofrece las siguientes ventajas:

- Ingeniería con SIMATIC STEP 7 Safety Advanced en el TIA Portal, ingeniería y sistema de manejo homogéneos para tareas de automatización estándar y de seguridad
- La utilización de instrucciones con certificado TÜV de la librería del sistema Safety en el programa de seguridad, p. ej., para la puerta de protección, la parada de emergencia, la vigilancia del circuito de realimentación y el acuse de recibo por el usuario, permite ahorrar tiempo y reducir la cuota de errores
- Conexión sencilla de dispositivos PROFIsafe vía PROFINET y PROFIBUS
- En el marco de la seguridad TI se dispone de una protección por contraseña adicional para la CPU F y el programa de seguridad
- Integración en el diagnóstico de sistema integrado

Más información

Encontrará una descripción detallada sobre el tema "Safety Integrated" en el manual de programación y manejo SIMATIC Safety - Configuring and ProgrammingSIMATIC Safety: configuración y programación (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/54110126).

3.4.5 Security (seguridad informática)

Security significa protección de los sistemas técnicos ante sabotaje, espionaje y fallos humanos.

Funciones de protección

Para el diseño de redes protegidas, el sistema de automatización SIMATIC S7-1500 ofrece un concepto de seguridad integrado que incluye desde niveles de autorización hasta la protección de bloques:

Función de protección	Descripción
Protección de acceso	Protección contra modificaciones no autorizadas de la configuración con 4 niveles de autorización y cortafuegos integrado
Protección de know-how	Protección contra accesos y modificaciones no autorizados de algoritmos mediante protección por contraseña
Protección contra copia	Protección contra la reproducción de programas vinculando bloques concretos con el número de serie de la tarjeta de memoria original en la SIMATIC Memory Card
Bloqueo de la CPU	Protección contra accesos no autorizados mediante el bloqueo de la tapa frontal con un precinto o una cerradura

Encontrará más información sobre los mecanismos de seguridad de los sistemas de automatización SIMATIC en el documento Security de los controladores SIMATIC-S7 (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/77431846).

Secure communication

Las necesidades de comunicación incluyen cada vez más la transmisión de datos a equipos externos en forma cifrada a través de Intranet o de redes públicas.

Las CPU SIMATIC S7-1500 y ET 200 con versión de firmware 2.0 o superior soportan la PKI de Internet (RFC 5280) a partir de STEP 7 V14. Esto posibilita la configuración y el funcionamiento de Secure Communication, por ejemplo:

- Hypertext Transfer Protocol Secure (HTTPS)
- Secure Open User Communication
- Secure Communication con OPC UA

La infraestructura de clave pública (PKI) permite emitir, asignar y comprobar certificados digitales. Para las CPU S7-1500 se crean certificados para distintas aplicaciones en STEP 7, en las propiedades de la CPU; por ejemplo: certificados TLS para Secure Open User Communication, certificados del servidor web, certificados OPC UA.

Procesadores de comunicaciones con funciones de seguridad integradas

Para necesidades específicas de la instalación se utilizan procesadores de comunicaciones con funciones de seguridad integradas, p. ej., protección de acceso con firewall, protección frente a la manipulación de datos a través de VPN, FTPS, HTTPS, SNMPv3 y NTP seguro.

Beneficios y ventajas para el cliente

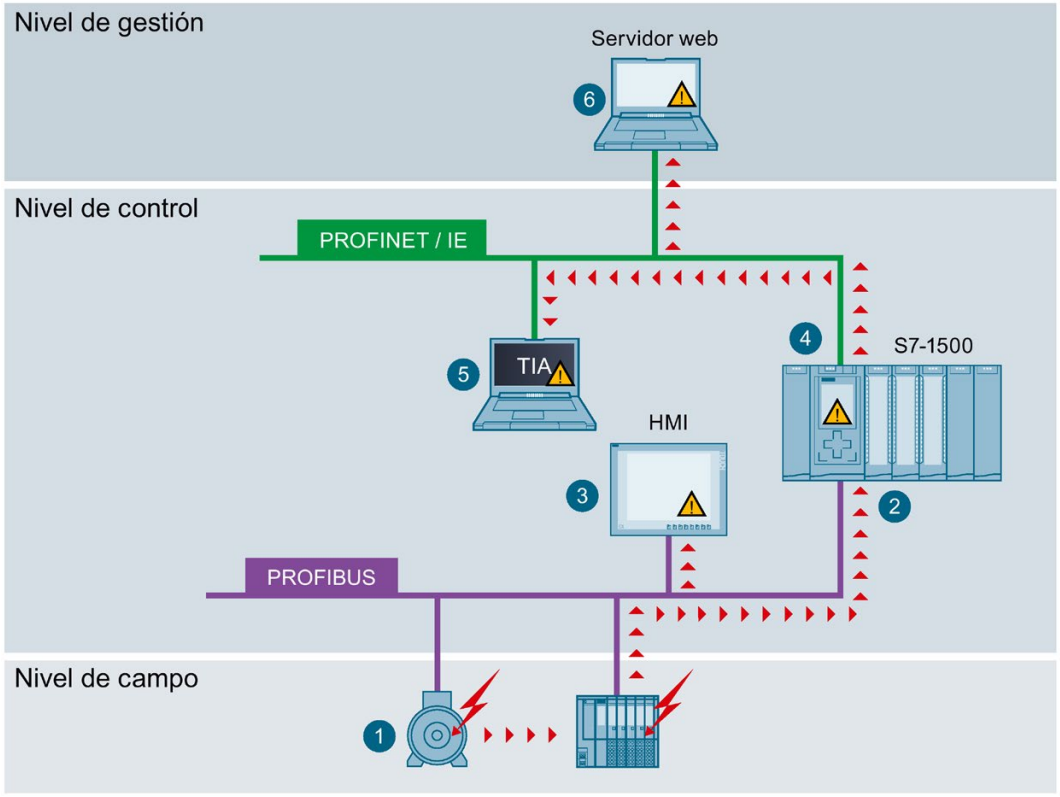
Las funciones de protección mencionadas anteriormente protegen sus inversiones frente a accesos y modificaciones no autorizados, con lo que contribuyen a asegurar la disponibilidad de la instalación.

3.4.6 Diagnóstico

En el sistema de automatización SIMATIC S7-1500, el diagnóstico integrado es unitario en todos los niveles de la automatización. Todos los productos SIMATIC poseen funciones de diagnóstico integradas que permiten localizar y analizar fallos de forma eficiente. De esta forma se reducen los tiempos de puesta en marcha y se minimizan los tiempos de parada en la producción.

Un concepto unitario de visualización permite ver los mensajes de error de STEP 7 como información en texto explícito de manera idéntica en la HMI, en el servidor web y en el display de la CPU.

Opcionalmente existe la posibilidad de configurar diagnósticos de máquinas e instalaciones. Es decir, la lógica de estos avisos o supervisiones de diagnóstico del proceso depende directamente del estado de la instalación y está definida por el usuario.



1. Las funciones de vigilancia están integradas de forma estándar en el hardware
2. El diagnóstico tiene lugar en todo el sistema, traspasando los límites de bus.
3. Salida de la causa del fallo en texto explícito, archivado y registro de avisos
4. Localización automática del origen del error
5. Configurabilidad de avisos
6. Representación unificada del estado de sistema en toda la instalación

Figura 3-18 *Visualización de información de diagnóstico*

Los fallos que se producen en la instalación son detectados de inmediato y notificados a los visualizadores, incluso en el estado operativo STOP. De este modo, el diagnóstico del sistema siempre es coherente con el verdadero estado de la instalación.

Beneficios y ventajas para el cliente

El diagnóstico de sistema integrado ofrece las siguientes ventajas:

- El diagnóstico siempre es coherente con el verdadero estado de la instalación. El diagnóstico del sistema también funciona con la CPU en STOP.
- El concepto unitario de visualización permite analizar los errores con eficiencia.
- En caso de error, la atribución directa de la fuente de error reduce los tiempos de puesta en marcha y minimiza los tiempos de parada de la producción.
- Mediante la configuración de eventos de diagnóstico, el diagnóstico se orienta a las necesidades de cada tarea de automatización.

3.4.7 Trace

Para una puesta en marcha eficaz y una optimización de los accionamientos y regulaciones, las CPU SIMATIC S7-1500 disponen de funciones Trace integradas. La función Trace registra variables de la CPU en función de condiciones de disparo ajustables. Las variables son, p. ej., parámetros de accionamientos o variables de sistema y de usuario de una CPU. Los registros almacenados se pueden visualizar y evaluar con STEP 7.

La visualización de todo el proceso con el Trace de tiempo real permite identificar eventos esporádicos en el sistema, p. ej., durante la puesta en marcha y en caso de servicio técnico.

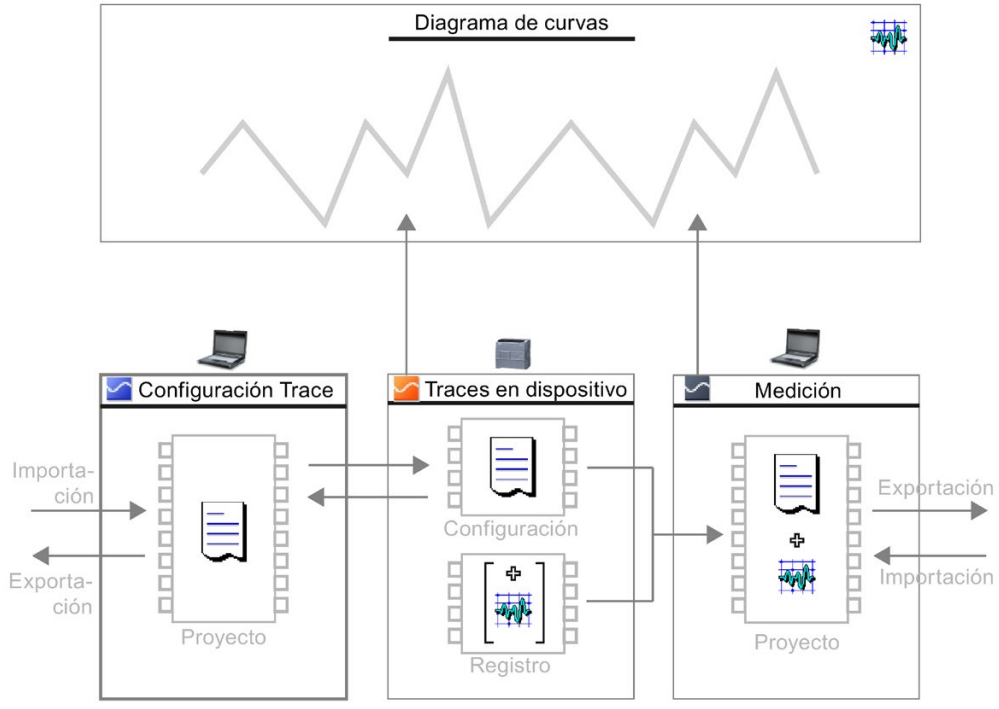


Figura 3-19 Sinopsis esquemática

Ejemplo: Trace optimiza la puesta en marcha de autómatas de embalaje

Tarea de automatización:

A qué velocidad alcanza una instalación su máxima productividad. ¿Cómo determinar rápidamente los ajustes óptimos?

El autómata de embalaje garantiza un embalaje extremadamente rápido y fiable de electrodos de ECG en una mesa giratoria que se alimenta y se descarga mediante una cinta transportadora.

Característica:

Tras el llenado debe determinarse el momento adecuado para proseguir con el transporte de los electrodos embalados. Las barreras fotoeléctricas hacen para ello un seguimiento de la posición de los electrodos.

Solución:

La función Trace de una CPU SIMATIC S7-1500 visualiza durante un breve intervalo de tiempo la evolución exacta de las señales seleccionadas. Esta función ayuda al técnico de puesta en marcha a determinar las posiciones exactas para las barreras fotoeléctricas y la velocidad óptima para las cintas y la mesa giratoria.

Los registros Trace se incluyen en el suministro al cliente como parte del proyecto de la instalación. En caso de avería, el cliente reconoce si existen cambios con respecto a los ajustes básicos que puedan haber causado la avería.

Los registros Trace también se pueden guardar como "medición" en la SIMATIC Memory Card; se dispone de hasta 999 registros Trace para una evaluación.

Beneficios y ventajas para el cliente

La función Trace ofrece las siguientes ventajas:

- Evaluación sencilla y económica, ya que las señales están disponibles en la CPU
- Visualización de procesos altamente dinámicos
- Hasta 8 tareas de Trace independientes al mismo tiempo
- Registro ciclo a ciclo de hasta 16 valores de variables para una optimización precisa de regulaciones y accionamientos
- Registro en un área de memoria de la CPU separada para facilitar la localización de errores esporádicos
- Numerosas opciones de disparo
- Funciones de medición versátiles para zoom y cursor
- Almacenamiento de registros Trace en la SIMATIC Memory Card
- Exportación de mediciones, p. ej., para tratamiento personalizado

Trace del proyecto

Un Trace del proyecto contiene configuraciones Trace de varios dispositivos y registra las señales de todos ellos.

La sincronización se lleva a cabo mediante una señal de disparo global que cualquiera de los dispositivos puede lanzar. Tras recibir la señal de disparo global, los dispositivos que tienen una configuración Trace del proyecto válida comienzan el registro.

Más información

Encontrará una descripción detallada de la función "Trace" en el manual de funciones SIMATIC/SINAMICS Uso de la función Trace y de analizador lógico SIMATIC/SINAMICS Función Trace y de analizador lógico (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/64897128).

3.5 Módulos de interfaz para la periferia del SIMATIC S7-1500

El módulo de interfaz conecta la periferia del SIMATIC S7-1500 como sistema de periferia descentralizada ET 200MP con el controlador vía PROFINET o PROFIBUS. El módulo de interfaz intercambia datos entre el controlador de nivel superior y los módulos de periferia.

Módulos de interfaz

Nombre abreviado	IM 155-5 PN HF IM 155-5 PN ST	IM 155-5 PN BA	IM 155-5 DP ST
Referencia			
High Feature (HF)	6ES7155-5AA00-0AC0	---	---
Estándar (ST)	6ES7155-5AA01-0AB0	---	6ES7155-5BA00-0AB0
Basic (BA)	---	6ES7155-5AA00-0AA0	---
Manual de producto			
High Feature (HF)		---	---
Estándar (ST)		---	
Basic (BA)	---		---
Tensión de alimentación	24 V DC	24 V DC	24 V DC
Número de módulos E/S	30	12	12
Interfaces	1 PROFINET IO; switch de 2 puertos integrado	1 PROFINET IO; switch de 2 puertos integrado	1 PROFIBUS
Intervalo de esclavos mín.	---	---	100 µs
Comunicación Isochronous Real-Time (IRT)	X	---	---
Modo isócrono	X (ciclo más pequeño 250 µs)	---	---
Arranque preferente	X	---	---

Nombre abreviado	**IM 155-5 PN HF** **IM 155-5 PN ST**	**IM 155-5 PN BA**	**IM 155-5 DP ST**
Sustitución del dispositivo sin PG	X (LLDP; asignación de direcciones mediante herramienta, p. ej., STEP 7)	X (LLDP; asignación de direcciones mediante herramienta, p. ej., STEP 7)	---
Shared Device	High Feature: 4 controladores IO Estándar: 2 controladores IO	2 controladores IO	---
Datos de identificación y mantenimiento	I&M de 0 a 3	I&M de 0 a 3	I&M de 0 a 3
Redundancia de medios (MRP)	X	X	---
Media Redundancy with Planned Duplication (MRPD)	High Feature: X Estándar: ---	---	---
Redundancia del sistema en S7-400H	High Feature: con archivo GSD y STEP 7 a partir de V5.5 SP3 Estándar: ---	---	---
Redundancia del sistema en S7-1500R/H	High Feature: X Estándar: ---	---	---
Archivo GSD para ET 200MP	PROFINET	PROFINET	PROFIBUS

3.6 Módulos de entradas y salidas

Los módulos de periferia constituyen la interfaz entre el controlador y el proceso. A través de los sensores y actuadores conectados, el controlador captura el estado actual del proceso y dispara las reacciones correspondientes.

Los módulos digitales y analógicos ponen a disposición las entradas y salidas que se necesitan para cada tarea.

Los módulos de entradas y salidas se dividen en clases de función.

Clases de función de los módulos de entradas y salidas

La tabla siguiente muestra determinadas características y datos técnicos de las distintas clases de función de los módulos de entradas y salidas.

Clase de función		
High Speed (HS)	Módulos especiales para aplicaciones muy rápidas Mínimos retardos a la entrada Mínimos tiempos de conversión Modo isócrono	
High Feature (HF)	Flexibilidad de uso También para aplicaciones complejas Parámetros por canal Diagnósticos por canal Funciones complementarias	En módulos analógicos • Máxima precisión (<0,1 %) • Elevada tensión en modo común (p. ej., 60 V DC/30 V AC), posible aislamiento galvánico entre los canales
Estándar (ST)	Segmento de precios medio Parámetros por grupo de carga/módulo Diagnóstico por grupo de carga/módulo	En módulos analógicos • Módulos universales • Precisión ≥0,3 % • Tensión en modo común aprox. 10 V a 20 V
Basic (BA)	Módulos sencillos y económicos Sin parámetros Sin diagnóstico	

3.6.1 La periferia adecuada

SIMATIC S7-1500 ofrece una amplia selección de módulos de periferia. Con los componentes SIMATIC se puede elaborar una planificación modular y flexible en función de la complejidad de la instalación y los requisitos técnicos y funcionales.

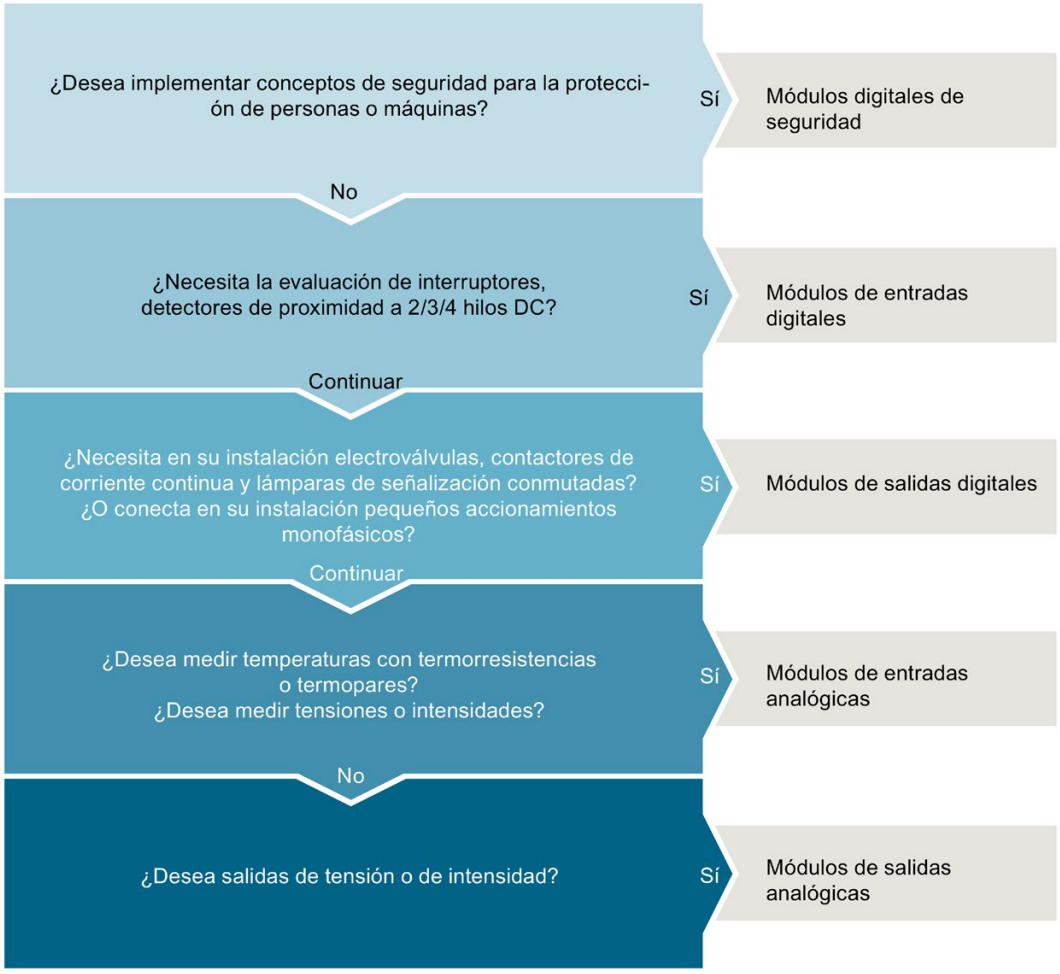

¿Desea implementar conceptos de seguridad para la protección de personas o máquinas?
Sí
Módulos digitales de seguridad
No
¿Necesita la evaluación de interruptores, detectores de proximidad a 2/3/4 hilos DC?
Sí
Módulos de entradas digitales
Continuar
¿Necesita en su instalación electroválvulas, contactores de corriente continua y lámparas de señalización conmutadas? ¿O conecta en su instalación pequeños accionamientos monofásicos?
Sí
Módulos de salidas digitales
Continuar
¿Desea medir temperaturas con termorresistencias o termopares? ¿Desea medir tensiones o intensidades?
Sí
Módulos de entradas analógicas
No
¿Desea salidas de tensión o de intensidad?
Sí
Módulos de salidas analógicas

Figura 3-20 Guía de selección de módulos de entradas y salidas

3.6.2 Módulos de entradas digitales

Módulos de entradas digitales y módulo de entradas y salidas digitales

Nombre abreviado	DI 16x24VDC HF DI 16x24VDC BA	DI 32x24VDC HF DI 32x24VDC BA	DI 16x24VDC SRC BA	DI 16x24...125V UC HF	DI 16x230VAC BA	DI 16x24VDC / DQ 16x24V/0.5A BA
Referencia						
High Feature (HF)	6ES7521-1BH00-0AB0	6ES7521-1BL00-0AB0	---	6ES7521-7EH00-0AB0	---	---
Basic (BA)	6ES7521-1BH10-0AA0	6ES7521-1BL10-0AA0	6ES7521-1BH50-0AA0	---	6ES7521-1FH00-0AA0	6ES7523-1BL00-0AA0
Manual de producto						
High Feature (HF)			---		---	---
Basic (BA)				---		
Anchura						
High Feature (HF)	35 mm	35 mm	---	35 mm	---	---
Basic (BA)	25 mm	25 mm	35 mm	---	35 mm	25 mm
Número de entradas	16	32	16	16	16	16
Aislamiento galvánico entre los canales	---	X	---	X	X	---
Número de grupos de potencial	1	2	1	1	4	DI: 1 / DQ: 2
Tensión nominal de entrada	24 V DC	24 V DC	24 V DC	24 V UC a 125 V UC	120/230 V AC	24 V DC
Alarma de diagnóstico	Solo con HF	Solo con HF	---	X	---	---
Alarma de proceso	Solo con HF	Solo con HF	---	X	---	---
Modo isócrono	Solo con HF	Solo con HF	---	---	---	---
Retardo a la entrada						
High Feature (HF)	0,05 ms … 20 ms (parametrizable)		---	0,05 ms … 20 ms (parametrizable con DC) 20 ms (fijo con AC)	---	---
Basic (BA)	Típ. 3 ms (fijo)	Típ. 3 ms (fijo)	Típ. 3 ms (fijo)	---	Típ. 25 ms (fijo)	Típ. 3 ms (fijo)
Función de contaje integrada (pueden utilizarse 2 canales opcionalmente como contador con 3 kHz)	Solo con HF: Contaje hasta 3 kHz	Solo con HF: Contaje hasta 1 kHz	---	---	---	---

Ventajas

Los módulos de entradas digitales ofrecen las siguientes ventajas:

- Alta densidad de canales y diversidad de piezas reducida; en consecuencia, menos costes en pedidos, logística y gestión de repuestos
- Módulos con diseño de 25 mm sin parametrización ni diagnóstico, lo que facilita la puesta en marcha
- Conector frontal con bornes de tornillo o sistema push-in (35 mm de ancho) o sistema push-in para módulos de 25 mm
- El mismo diseño mecánico, la misma manejabilidad y los mismos accesorios para todos los módulos
- La misma asignación de pines para el cableado, lo que permite que los esquemas eléctricos y de cableado sean de uso universal
- Posibilidad de combinar módulos anchos y estrechos
- Posibilidad de uso centralizado en SIMATIC S7-1500 y en el sistema de periferia descentralizada ET 200MP
- Realización económica de tareas de contaje sencillas con 2 entradas de contador en cada uno de los módulos High Feature DI16x24VDC HF y DI 32x24V DC HF

3.6.3 Módulos de salidas digitales

Módulos de salidas digitales y módulo de entradas y salidas digitales (DC)

Nombre abreviado	**DQ 8x24VDC/2A HF**	**DQ 32x24VDC/0.5A HF** **DQ 32x24VDC/ 0.5A BA**	**DQ 16x24VDC/0.5A HF** **DQ 16x24VDC/ 0.5A BA**	**DI 16x24VDC / DQ16x24V/0.5A BA**
Referencia				
High Feature (HF)	6ES7522-1BF00-0AB0	6ES7522-1BL01-0AB0	6ES7522-1BH01-0AB0 6ES7522-1BL01-0AB0	---
Basic (BA)	---	6ES7522-1BL10-0AA0	6ES7522-1BH10-0AA0	6ES7523-1BL00-0AA0
Manual de producto				
High Feature (HF)				---
Basic (BA)	---			
Anchura				
High Feature (HF)	35 mm	35 mm	35 mm	---
Basic (BA)	---	25 mm	25 mm	25 mm
Número de salidas	8	32	16	16
Tipo	Transistor	Transistor	Transistor	Transistor
Aislamiento galvánico entre los canales	X	Solo con BA	Solo con BA	X
Número de grupos de potencial	2	4, solo con BA	2, solo con BA	DQ: 2/DI: 1
Tensión nominal de salida	24 V DC	24 V DC	24 V DC	24 V DC
Intensidad nominal de salida	2 A	0,5 A	0,5 A	0,5 A
Alarma de diagnóstico	X	Solo con HF	Solo con HF	---
Alarma de proceso	---	---	---	---
Modo isócrono	---	Solo con HF	Solo con HF	---
Modulación del ancho de impulso (PWM)	X	---	---	---
Contador de ciclos de maniobra	X	---	Solo con HF	---

Módulos de salidas digitales (UC, AC)

Nombre abreviado	**DQ 16x24 …48VUC/ 125VDC/0.5A ST**	**DQ 8x230VAC/5A ST relé**	**DQ 16x230VAC/2A ST relé**	**DQ 8x230VAC/2A ST Triac**	**DQ 16x230VAC/1A ST Triac**
Referencia	6ES7522-5EH00-0AB0	6ES7522-5HF00-0AB0	6ES7522-5HH00-0AB0	6ES7522-5FF00-0AB0	6ES7522-5FH00-0AB0
Manual de producto					
Anchura	35 mm	35 mm	35 mm	35 mm	35 mm
Número de salidas	16	8	16	8	16
Tipo	Transistor	Relé	Relé	Triac	Triac
Aislamiento galvánico entre los canales	X	X	X	X	X
Número de grupos de potencial	1	16	8	8	8
Tensión de alimentación de las bobinas de relé	---	24 V DC	24 V DC	---	---
Tensión nominal de salida	24 V DC a 125 V DC / 24 V AC a 48 V AC	24 V DC a 120 V DC / 24 V AC a 230 V AC	24 V DC a 120 V DC / 24 V AC a 230 V AC	230 V AC	230 V AC
Intensidad nominal de salida	0,5 A	5 A	2 A	2 A	1 A
Alarma de diagnóstico	---	X	X	---	---
Alarma de proceso	---	---	---	---	---

Ventajas

Los módulos de salidas digitales ofrecen las siguientes ventajas:

- Alta densidad de canales y diversidad de piezas reducida; en consecuencia, menos costes en pedidos, logística y gestión de repuestos
- Módulos con diseño de 25 mm sin parametrización ni diagnóstico, lo que facilita la puesta en marcha
- Conector frontal con bornes de tornillo o sistema push-in (35 mm de ancho) o sistema push-in para módulos de 25 mm
- El mismo diseño mecánico, la misma manejabilidad y los mismos accesorios para todos los módulos
- La misma asignación de pines para el cableado, lo que permite que los esquemas eléctricos y de cableado sean de uso universal
- Posibilidad de combinar módulos anchos y estrechos
- Posibilidad de uso centralizado en SIMATIC S7-1500 y en el sistema de periferia descentralizada ET 200MP
- Módulo High Feature DQ 8x24VDC/2A HF: La modulación del ancho de impulsos (PWM) permite generar fácilmente impulsos periódicos con una tensión nominal constante y una duración de impulso variable.

  Aplicación típica:

  – Control de válvulas proporcionales y distribuidoras (p. ej., ahorro de energía mediante reducción de la corriente de retención).
  – Regulación de calefacción, p. ej., mediante una etapa de potencia adicional externa

3.6.4 Módulos digitales de seguridad

Módulos digitales de seguridad

Para implementar sistemas de seguridad en el ámbito de la protección de personas y máquinas (p. ej., para los dispositivos de parada de emergencia durante la operación de máquinas de mecanizado y de procesamiento) hay disponibles módulos digitales de seguridad.

Los módulos de seguridad garantizan el procesamiento seguro de la información de campo (sensores: p. ej., pulsadores de parada de emergencia, barreras fotoeléctricas; actuadores, p. ej., control de motor). Disponen de todos los componentes de hardware y software necesarios para garantizar un procesamiento seguro conforme requiera la clase de seguridad en cuestión. La tabla siguiente muestra los módulos F disponibles.

Nombre abreviado	F-DI 16x 24VDC PROFIsafe	F-DQ 8x24VDC/2A PPM
Referencia	6ES7526-1BH00-0AB0	6ES7526-2BF00-0AB0
Manual de producto		
Anchura	35 mm	35 mm
Número de entradas	16	---
Número de salidas	---	8
Tipo de salida	---	Transistor
Aislamiento galvánico entre los canales	---	---
Tensión nominal de entrada	24 V DC	---
Tensión nominal de salida	---	24 V DC
Intensidad nominal de salida	---	2 A
Clase de seguridad máx. alcanzable en modo de seguridad	PLe/SIL 3	PLe/SIL 3
Low demand mode: PFD según SIL3	< 5,00E-05	< 6,00E-05
High demand/continous mode: PFH según SIL3	< 1,00E-09 1/h	< 2.00E-09 1/h
Alarma de diagnóstico	X	X
Alarma de proceso	---	---
Retardo a la entrada	0,4 ms ... 20 ms (parametrizable por canal)	---

Ventajas

Las entradas y salidas de seguridad S7-1500 ofrecen las siguientes ventajas:

- Entradas y salidas de seguridad multicanal
- Posibilidad de uso centralizado en SIMATIC S7-1500 y en el sistema de periferia descentralizada ET 200MP
- Procesamiento de programas estándar y de seguridad
- Ingeniería unitaria para automatización estándar y de seguridad en el TIA Portal
- Integración de funciones técnicas de seguridad hasta SIL 3 conforme a IEC 61508:2010 y PL e y categoría 4 conforme a ISO 13849-1:2015 o EN ISO 13849-1:2015

3.6.5 Módulos de entradas analógicas

Módulos de entradas analógicas y módulo de entradas y salidas analógicas

Nombre abreviado	AI 8xU/I HF AI 8xU/I HS	AI 8xU/R/RTD/TC HF AI 8xU/I/RTD/TC ST	AI 4xU/I/RTD/TC ST AI 8xU/I/R/RTD BA	AI 4xU/I/RTD/TC/ AQ 2xU/I ST
Referencia				
High Feature (HF)	6ES7531-7NF00-0AB0	6ES7531-7PF00-0AB0	---	---
High Speed (HS)	6ES7531-7NF10-0AB0	---	---	---
Estándar (ST)	---	6ES7531-7KF00-0AB0	6ES7531-7QD00-0AB0	6ES7534-7QE00-0AB0
Basic (BA)	---	---	6ES7531-7QF00-0AB0	---
Manual de producto				
High Feature (HF)			---	---
High Speed (HS)		---	---	---
Estándar (ST)	---			
Basic (BA)	---	---		---
Anchura	35 mm	35 mm	25 mm	25 mm
Número de entradas	8	8	4	4
Resolución	16 bits incl. signo	16 bits incl. signo	16 bits incl. signo	16 bits incl. signo
Tipo de medición	Tensión, intensidad	Tensión, intensidad, resistencia, termorre-sistencia, termopar	Tensión, intensidad, resistencia, termorre-sistencia, termopar	Tensión, intensidad, resistencia, termorre-sistencia, termopar
Aislamiento galvánico entre los canales	Solo con HF	Solo con HF	---	---
Número de grupos de potencial	1	1	---	---
Tensión nominal de alimentación	24 V DC	24 V DC	24 V DC	24 V DC
Diferencia de potencial admisible entre las entradas (UCM)	HF: 60 V DC/30 V AC HS: DC 10	HF: 60 V DC/30 V AC ST: 10 V DC	20 V DC	20 V DC
Alarma de diagnóstico	X	X	X	X
Alarma de proceso	X 2 límites superiores y 2 límites inferiores en cada caso	X 2 límites superiores y 2 límites inferiores en cada caso	X 2 límites superiores y 2 límites inferiores en cada caso	X 2 límites superiores y 2 límites inferiores en cada caso
Modo isócrono	Solo HS	---	---	---

Nombre abreviado	AI 8xU/I HF AI 8xU/I HS	AI 8xU/R/RTD/TC HF AI 8xU/I/RTD/TC ST	AI 4xU/I/RTD/TC ST AI 8xU/I/R/RTD BA	AI 4xU/I/RTD/TC/ AQ 2xU/I ST
Tiempo de conversión (por canal)	HF: Fast Mode: 4/18/22/102 ms; Standard Mode: 9/52/62/302 ms HS: 62,5 µs, por módulo, con independencia del número de canales activados	HF: Fast Mode: 4/18/22/102 ms; Standard Mode: 9/52/62/302 ms ST: 9/23/27/107 ms	9/23/27/107 ms	9/23/27/107 ms
Calibración en RUN	Solo con HF	Solo con HF	X	X
Oversampling	Solo con HS	---	---	---
Escalar rango de medición	Solo con HF	---	---	---
Escalar temperaturas	---	Solo con HF	---	---
Escalar valores medidos	Solo con HF	---	---	---

Ventajas

Los módulos de entradas analógicas detectan señales de proceso, p. ej., la presión o la temperatura, y las transmiten en forma digitalizada (formato de 16 bits) a la CPU. Con los módulos de entradas analógicas se miden intensidad (transductor de medida a 2 y 4 hilos), tensiones, resistencias (termorresistencias) y temperaturas (termopares). Los tipos de medición dependen del módulo utilizado.

Los módulos de entradas analógicas ofrecen las siguientes ventajas:

- Conector frontal con bornes de tornillo o sistema push-in (35 mm de ancho) o sistema push-in para módulos de 25 mm
- El mismo diseño mecánico, la misma manejabilidad y los mismos accesorios para todos los módulos
- Los componentes necesarios para el apantallamiento están incluidos en el suministro y permiten un montaje fácil, rápido y sin herramientas
- La misma asignación de pines para el cableado, lo que permite que los esquemas eléctricos y de cableado sean de uso universal
- Posibilidad de combinar módulos anchos y estrechos
- Posibilidad de uso centralizado en SIMATIC S7-1500 y en el sistema de periferia descentralizada ET 200MP

Resumen de funciones

A continuación se muestra un breve resumen sobre las funciones especiales de los módulos. Encontrará una descripción detallada de las funciones en el manual de producto del módulo.

Adaptación del rango de medición del módulo de entradas analógicas AI 8xU/I HF

La función adapta el rango de medición al sensor. Permite aumentar la resolución en formato S7 para una sección parametrizable del rango de medición. La señal de medición se resuelve con exactitud agregando decimales alrededor de un determinado punto de trabajo.

Escalado de los valores medidos del módulo de entradas analógicas AI 8xU/I HF

Con el escalado de los valores medidos, los datos de usuario del módulo no se representan en formato S7, sino en formato REAL (coma flotante de 32 bits). De esta forma se puede asignar una magnitud tecnológica directamente al valor analógico del módulo. La conversión se realiza directamente en el módulo, con lo que se ahorra potencia de cálculo y tiempo de ciclo en la CPU.

El escalado de los valores medidos puede combinarse con la adaptación del rango de medición. En este caso, primero se adapta el rango de medición y a continuación la representación del valor medido.

Calibración en RUN

Los siguientes módulos analógicos disponen de la función Calibración en RUN:

- AI 8xU/I/RTD/TC ST
- AI 8xU/I HS
- AI 4xU/I/RTD/TC ST
- AI 4xU/I/RTD/TC / AQ 2xU/I ST

La calibración compensa las influencias de los cables o la temperatura en el resultado de medición. Una calibración comprueba los valores de proceso medidos por el módulo de entradas analógicas, determina su desviación respecto de los valores reales y compensa los errores de medición.

Aplicación típica:

- En instalaciones en las que los sensores miden tensiones o intensidades relativamente bajas.
- En aplicaciones para las que es obligatorio calibrar periódicamente todos los componentes de un circuito de medición.

Sobremuestreo del módulo de entradas analógicas AI 8xU/I HS

La función de oversampling (sobremuestreo) divide un ciclo PROFINET en subciclos equidistantes. Para ello es imprescindible el modo isócrono.

El oversampling o sobremuestreo captura datos con una resolución temporal mayor sin tener que utilizar un ciclo de bus PROFINET muy corto ni, por consiguiente, ciclos de CPU rápidos. Aplicación de mediciones para vigilancia de la calidad, por ejemplo, el registro de curvas de presión en un proceso de soplado en la producción de botellas de PET.

3.6.6 Módulos de salidas analógicas

Módulos de salidas analógicas y módulo de entradas y salidas analógicas

Nombre abreviado	AQ 8xU/I HS	AQ 4xU/I HF AQ 4xU/I ST	AQ 2xU/I ST	AI 4xU/I/RTD/TC/ AQ 2xU/I ST
Referencia				
High Feature (HF)	---	6ES7532-5ND00-0AB0	---	---
High Speed (HS)	6ES7532-5HF00-0AB0	---	---	---
Estándar (ST)	---	6ES7532-5HD00-0AB0	6ES7532-5NB00-0AB0	6ES7534-7QE00-0AB0
Manual de producto				
High Feature (HF)	---		---	---
High Speed (HS)		---	---	---
Estándar (ST)	---			
Anchura	35 mm	35 mm	25 mm	25 mm
Número de salidas	8	4	2	2
Resolución	16 bits incl. signo	16 bits incl. signo	16 bits incl. signo	16 bits incl. signo
Tipo de salida	Tensión/intensidad	Tensión/intensidad	Tensión/intensidad	Tensión/intensidad
Aislamiento galvánico entre los canales	---	Solo con HF	---	---
Número de grupos de potencial	---	1	---	---
Tensión nominal de alimentación	24 V DC	24 V DC	24 V DC	24 V DC
Alarma de diagnóstico	X	X	X	X
Modo isócrono	X	Solo con HF	---	---
Tiempo de conversión (por canal)	50 µs; independientemente del número de canales activados	HF: 125 µs; independientemente del número de canales activados ST: 0,5 ms	0,5 ms	0,5 ms
Calibración en RUN	X	Solo con ST	X	X
Oversampling	X	---	---	---

Ventajas

Los módulos de salidas analógicas convierten un valor digital de 16 bits en una intensidad o una tensión y lo envían al proceso. Con los módulos de salidas analógicas se controlan, p. ej., válvulas proporcionales o servoaccionamientos pequeños.

Los módulos de salidas analógicas ofrecen las siguientes ventajas:

- Conector frontal con bornes de tornillo o técnica push-in (35 mm de ancho) y técnica push-in para módulos de 25 mm
- El mismo diseño mecánico, la misma manejabilidad y los mismos accesorios para todos los módulos
- Los componentes necesarios para el apantallamiento están incluidos en el suministro y permiten un montaje fácil, rápido y sin herramientas
- La misma asignación de pines para el cableado, lo que permite que los esquemas eléctricos y de cableado sean de uso universal
- Posibilidad de combinar módulos anchos y estrechos
- Posibilidad de uso centralizado en SIMATIC S7-1500 y en el sistema de periferia descentralizada ET 200MP

Resumen de funciones

A continuación se muestra un breve resumen sobre las funciones especiales de los módulos. Encontrará una descripción detallada de las funciones en el manual de producto del módulo.

Calibración en RUN

Los siguientes módulos analógicos disponen de la función Calibración en RUN:

- AQ 2xU/I ST
- AI 4xU/I/RTD/TC / AQ 2xU/I ST

La calibración compensa las influencias de los cables o la temperatura en el resultado de medición. Una calibración comprueba los valores de proceso emitidos por el módulo de salidas analógicas, determina su desviación respecto de los valores reales y compensa los errores de salida.

Aplicación típica:

- En instalaciones en las que los sensores procesan tensiones o intensidades relativamente bajas.
- En aplicaciones para las que es obligatorio calibrar periódicamente todos los componentes de un circuito de medición.

Sobremuestreo del módulo de salidas analógicas AQ 8xU/I HS

La función de oversampling (sobremuestreo) divide un ciclo PROFINET en subciclos equidistantes. Para ello es imprescindible el modo isócrono.

El oversampling o sobremuestreo captura datos con una resolución temporal mayor sin tener que utilizar un ciclo de bus PROFINET muy corto ni, por consiguiente, ciclos de CPU rápidos. Aplicación para, p. ej., controlar una válvula de cierre; los datos de salida se controlan exactamente en la posición actual de la máquina.

3.7 Comunicación

3.7.1 Interfaces para la comunicación

Las interfaces para la comunicación vía PROFINET y PROFIBUS DP (a partir de la CPU 1516) ya están integradas en las CPU. Otros módulos de comunicación mejoran la capacidad de comunicación del SIMATIC S7-1500 con funciones o interfaces adicionales, p. ej., 8xIO-Link. Existen las siguientes opciones de comunicación para las tareas de automatización:

Opción de comunicación	PN/IE	DP	Serie
Comunicación PG para puesta en marcha, test, diagnóstico	X	X	---
Comunicación HMI para manejo y visualización	X	X	---
Intercambio de datos con TCP/IP, UDP, ISO-on-TCP, protocolo ISO	X	---	---
Intercambio de datos vía OPC UA como servidor	X	---	---
Intercambio de datos vía OPC UA como cliente	X	---	---
Intercambio de datos directo entre controladores IO	X	---	---
Comunicación vía Modbus TCP	X	---	---
Comunicación vía UDP Multicast	X	---	---
Enviar avisos de proceso por correo electrónico	X	---	---
Administración y acceso a archivos vía FTP (File Transfer Protocol); el CP puede ser cliente FTP y servidor FTP	X	---	---
Comunicación S7	X	X	---
Acoplamiento serie punto a punto o multipunto Intercambio de datos punto a punto con protocolo Freeport, 3964(R), USS o Modbus	---	---	X
Servidor web Intercambio de datos a través de HTTP(S), p. ej., para el diagnóstico	X	---	---
SNMP (Simple Network Management Protocol)	X	---	---
Sincronización horaria	X	X	---

3.7.2 Módulos de comunicación CM/Procesadores de comunicaciones CP

Para requisitos especiales de la instalación deben utilizarse procesadores de comunicaciones (CP) para funciones de seguridad a fin de proteger las redes Industrial Ethernet.

Si el sistema requiere más interfaces, los módulos de comunicación (CM) pueden ampliar la CPU S7-1500 con más interfaces del tipo PROFINET, PROFIBUS y acoplamiento punto a punto. Los CM para acoplamiento punto a punto ofrecen, p. ej., comunicación Freeport o Modbus a través de sus interfaces RS232, RS422 y RS485.

Módulos de comunicación para PROFINET e Industrial Ethernet

Nombre abreviado	**CM 1542-1**	**CP 1543-1**	**CP 1545-1**
Referencia	6GK7542-1AX00-0XE0	6GK7543-1AX00-0XE0	6GK7545-1GX00-0XE0
Manual de producto			
Sistema en bus	PROFINET	Industrial Ethernet	Industrial Ethernet
Interfaz	RJ45	RJ45	RJ45
Velocidad de transferencia de datos	10/100 Mbits/s	10/100/1000 Mbits/s	10/100/1000 Mbits/s
Funcionalidad y protocolos	TCP/IP, ISO-on-TCP, UDP, Modbus TCP, comunicación S7, IP-Broadcast/Multicast, routing IP, SNMPv1	TCP/IP, ISO, UDP, Modbus TCP, comunicación S7, IP-Broadcast/Multicast, Security, Secure Open User Communication, SMTPS, diagnóstico SNMPV1/V3, DHCP, cliente/servidor FTP, correo electrónico, IPV4/IPV6	TCP/IP, ISO, UDP, Modbus TCP, comunicación S7, IP-Broadcast/Multicast, Security, Secure Open User Communication, SMTPS, diagnóstico SNMPV1/V3, DHCP, cliente/servidor FTP, correo electrónico, IPV4/IPV6
Alarma de diagnóstico	X	X	X
Alarma de proceso	X	---	---
Modo isócrono	---	---	---
Conexión a sistemas basados en la nube vía MQTT	---	---	X
OPC UA Pub/Sub vía UDP	---	---	X

Módulos de comunicación para PROFIBUS

Nombre abreviado	**CM 1542-5**	**CP 1542-5**
Referencia	6GK7542-5DX00-0XE0	6GK7542-5FX00-0XE0
Manual de producto		
Sistema en bus	PROFIBUS	PROFIBUS
Interfaz	RS485	RS485
Velocidad de transferencia de datos	9600 bits/s a 12 Mbits/s	9600 bits/s a 12 Mbits/s
Funcionalidad y protocolos	Maestro/esclavo DPV1, comunicación S7, comunicación PG/OP, Open User Communication	Maestro/esclavo DPV1, comunicación S7, comunicación PG/OP, FDL
Alarma de diagnóstico	X	X
Alarma de proceso	X	X
Modo isócrono	---	---

Módulos de comunicación para acoplamiento punto a punto

Nombre abreviado	**CM PtP RS232 HF** **CM PtP RS232 BA**	**CM PtP RS422/485 HF** **CM PtP RS422/485 BA**
Referencia		
High Feature (HF)	6ES7541-1AD00-0AB0	6ES7541-1AB00-0AB0
Basic (BA)	6ES7540-1AD00-0AA0	6ES7540-1AB00-0AA0
Manual de producto		
High Feature (HF)		
Basic (BA)		
Interfaz	RS232	RS422/485
Velocidad de transferencia de datos		
High Feature (HF)	300 a 115 200 bits/s	300 a 115 200 bits/s
Basic (BA)	300 a 19 200 bits/s	300 a 19 200 bits/s
Longitud máx. de telegrama		
High Feature (HF)	4 KB	4 KB
Basic (BA)	1 KB	1 KB
Alarma de diagnóstico	X	X
Alarma de proceso	---	---
Modo isócrono	---	---
Protocolos		
High Feature (HF)	Freeport, 3964 (R), maestro Modbus RTU, esclavo Modbus RTU	Freeport, 3964 (R), maestro Modbus RTU, esclavo Modbus RTU
Basic (BA)	Freeport, 3964 (R)	Freeport, 3964 (R)

Ventajas

Los módulos de comunicación de acoplamiento punto a punto S7-1500 ofrecen las siguientes ventajas:

- Posibilidad de conexión de sistemas antiguos y de terceros
- Conexión de lectores de datos o sensores especiales
- Posibilidad de uso centralizado en SIMATIC S7-1500 y en el sistema de periferia descentralizada ET 200MP
- Varias interfaces físicas, como RS232 y RS422 o RS485
- Protocolos predefinidos, como 3964(R), Modbus RTU o USS
- Protocolos creados específicamente para la aplicación, basados en Freeport (ASCII)
- Interfaz de programación unificada para todos los módulos
- Alarma de diagnóstico para eliminación fácil de fallos

3.7.3 Módulo de comunicación IO-Link Master

Módulo de comunicación IO-Link Master

Para el sistema de automatización S7-1500/Sistema de periferia descentralizada ET 200MP está disponible un módulo IO-Link Master de 8 puertos CM 8xIO-Link.

IO-Link es una conexión punto a punto entre un maestro y un dispositivo. En el IO-Link Master se pueden emplear como dispositivos sensores/actuadores convencionales o inteligentes a través de cables estándar sin apantallar de 3 hilos.

El IO-Link Master de 8 puertos se puede utilizar:

- de manera centralizada, directamente aguas abajo de una CPU S7-1500 (es posible enchufar un total de 30 módulos de periferia);
- de manera descentralizada con ET 200MP conectado a PROFINET y PROFIBUS.

IO-Link permite modificar fácilmente los parámetros de fabricación y procesamiento de distintas variantes de productos y lotes en tiempo de ejecución de la CPU, hasta el nivel de sensores/actuadores. Es posible un diagnóstico considerablemente más detallado hasta el sensor o actuador, o un telediagnóstico.

Tabla 3- 5 Módulo de comunicación IO-Link Master

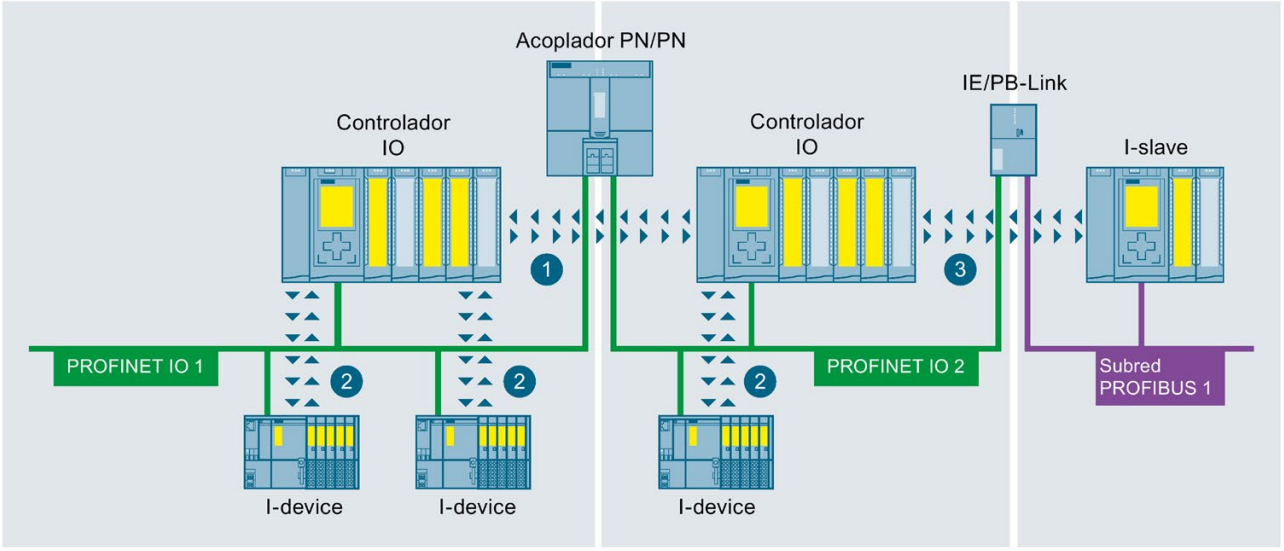
Nombre abreviado	**CM 8x IO-Link**
Referencia	6ES7547-1JF00-0AB0
Manual de producto	
Sistema en bus	IO-Link
Interfaz	8 puertos
Velocidad de transferencia de datos	COM1 (4,8 kBd), COM2 (38,4 kBd), COM3 (230,4 kBd)
Funcionalidad y protocolos	Protocolo IO-Link 1.0 Protocolo IO-Link 1.1
Alarma de diagnóstico	X
Alarma de proceso	---
Modo isócrono	---

Ventajas:

- Simplificación y reducción de las tareas de cableado, ingeniería y puesta en marcha
- Ahorro de tiempo
- Mayor disponibilidad de la instalación gracias al uso de cables preconectorizados
- Prevención de tiempos de parada de la instalación gracias al mantenimiento preventivo
- Alta capacidad de diagnóstico
- Diagnóstico parametrizable, ajustable por canal

3.7.4 Comunicación orientada a la seguridad mediante módulos F

La figura siguiente muestra una vista general de las posibilidades de comunicación de seguridad a través de PROFINET IO en sistemas F SIMATIC Safety con CPU F S7-1500.



1. Comunicación entre controlador IO y controlador IO orientada a la seguridad
2. Comunicación entre controlador IO e I-device orientada a la seguridad
3. Comunicación entre controlador IO e I-slave orientada a la seguridad

Figura 3-21 Ejemplo de comunicación orientada a la seguridad

3.8 Funciones tecnológicas

3.8.1 Motion Control

Para el posicionamiento y desplazamiento de ejes se utiliza la funcionalidad Motion Control integrada de SIMATIC S7-1500. Dependiendo de la CPU, el sistema de automatización SIMATIC S7-1500 soporta diferentes capacidades funcionales de objetos tecnológicos Motion Control.

Las instrucciones de Motion Control conforme a PLCopen permiten controlar accionamientos aptos para PROFIdrive y accionamientos con interfaz de consigna analógica.

Objetos tecnológicos Motion Control

La siguiente tabla muestra los objetos tecnológicos soportados por SIMATIC S7-1500 y S7-1500T. Estos objetos ocupan recursos de Motion Control o recursos de Extended Motion Control en la CPU.

Objetos tecnológicos	SIMATIC S7-1500	SIMATIC S7-1500T	Consumo de recursos por objeto tecnológico
Eje de velocidad de giro	X	X	40
Eje de posicionamiento	X	X	80
Eje sincronizado	X	X	160
Encóder externo	X	X	80
Detector	X	X	40
Levas	X	X	20
Pista de levas	X	X	160
Perfil de levas	---	X	2*
Cinemática	---	X	30*
Sustituto del valor conductor	---	X	

*Ocupan recursos de Extended Motion Control en la CPU.

Funciones tecnológicas de Motion Control

La tabla siguiente muestra las funciones tecnológicas que ofrecen por igual SIMATIC S7-1500 y S7-1500T, y las funciones de Motion Control avanzadas de las CPU tecnológicas.

Funciones tecnológicas	SIMATIC S7-1500	SIMATIC S7-1500T
Habilitar y bloquear objetos tecnológicos	X	X
Acusar alarmas, reiniciar un objeto tecnológico	X	X
Referenciar un objeto tecnológico, ajustar el punto de referencia	X	X
Parar eje	X	X
Posicionar eje de forma absoluta	X	X
Posicionar eje de forma relativa	X	X
Mover eje a la velocidad lineal/velocidad de giro especificada	X	X
Mover eje en modo Jog	X	X
Posicionar eje de forma superpuesta	X	X
Conmutar a encóder alternativo como encóder operativo	---	X
Detener y bloquear el eje	X	X
Activar/desactivar final de carrera hardware	X	X
Controlar bits de la palabra de control 1 y 2	X	X
Iniciar medición única	X	X
Iniciar medición cíclica	X	X
Cancelar medición activa	X	X
Activar/desactivar levas	X	X
Activar/desactivar pista de levas	X	X
Iniciar sincronismo de reductor	X	X
Iniciar sincronismo de reductor con posiciones síncronas predeterminadas	---	X
Finalizar sincronismo de reductor	---	X
Desplazar valor maestro de forma absoluta en el eje esclavo	---	X
Desplazar valor maestro de forma relativa en el eje esclavo	---	X
Iniciar el sincronismo por perfil de levas	---	X
Finalizar el sincronismo por perfil de levas	---	X
Poner el sincronismo en modo de simulación	---	X
Especificar valor conductor aditivo	---	X
Interpolar perfil de levas	---	X
Leer valor conducido de un perfil de levas	---	X
Leer valor conductor de un perfil de levas	---	X
Especificar consignas de movimiento	---	X
Activar y desactivar limitación de fuerza/par o detección de tope fijo	X	X
Especificar par aditivo	X	X
Especificar límites de par superior e inferior	X	X
Interrumpir ejecución del movimiento de la cinemática	---	X
Continuar ejecución del movimiento de la cinemática	---	X
Parar el movimiento de la cinemática	---	X

Funciones tecnológicas	SIMATIC S7-1500	SIMATIC S7-1500T
Posicionamiento de la cinemática con movimiento lineal	---	X
Posicionamiento relativo de la cinemática con movimiento lineal	---	X
Posicionamiento de la cinemática con movimiento circular	---	X
Posicionamiento relativo de la cinemática con movimiento circular	---	X
Desplazamiento absoluto de la cinemática con movimiento síncrono punto a punto	---	X
Desplazamiento relativo de la cinemática con movimiento síncrono punto a punto	---	X
Iniciar seguimiento de cinta	---	X
Definir zonas del área de trabajo	---	X
Definir zonas de la cinemática	---	X
Activar zonas del área de trabajo	---	X
Desactivar zonas del área de trabajo	---	X
Activar zonas de cinemática	---	X
Desactivar zonas de cinemática	---	X
Redefinir la herramienta	---	X
Cambiar la herramienta activa	---	X
Redefinir el sistema de coordenadas de objeto	---	X
Transformar coordenadas de eje en coordenadas cartesianas	---	X
Transformar coordenadas cartesianas en coordenadas de eje	---	X

Ejemplo de configuración de Motion Control

Para la puesta en marcha sencilla y la optimización de accionamientos SINAMICS está disponible en el TIA Portal la herramienta de ingeniería SINAMICS Startdrive. SINAMICS Startdrive permite una puesta en marcha eficiente gracias al panel de mando del eje integrado y las extensas posibilidades de diagnóstico.

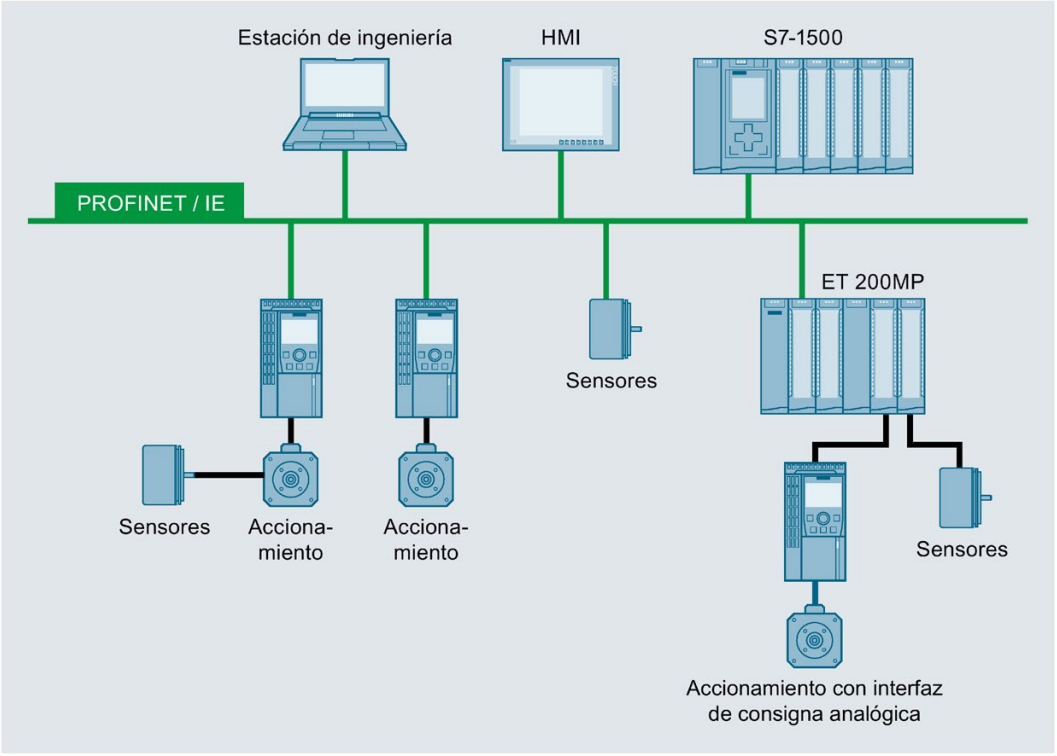


Figura 3-22 Ejemplo de configuración de Motion Control

CPU SIMATIC S7-1500T

Las CPU tecnológicas amplían las funciones de Motion Control disponibles en todos los controladores SIMATIC S7-1500 para soluciones exigentes en torno al sincronismo de reductor, sincronismo por perfil de leva y cinemáticas.

La CPU T S7-1500 también es adecuada para aplicaciones de seguridad, de forma que solo se necesita una CPU para las tareas de automatización estándar, de seguridad y de amplio control de movimiento.

Ejemplo: Embalaje rápido y flexible de artículos de lujo gracias a la CPU SIMATIC S7-1500T

Tarea de automatización:

Desarrollo de una máquina de embalaje automática, de diseño modular, con una velocidad de hasta 50 embalajes por minuto.

Característica:

La máquina de embalaje realiza el embalaje exterior de productos individuales, así como de envases, con velocidades de medias a altas (más de 40 productos por minuto). La máquina debe poder cambiar rápidamente a productos nuevos. En primer plano de la solución de automatización están la escalabilidad y la rentabilidad.

Solución:

Una CPU T SIMATIC S7-1500 controla con sus funciones tecnológicas el sincronismo de reductor y por perfil de levas de varios ejes.

El accionamiento SINAMICS V90 se comunica con la CPU vía PROFINET IO con IRT. Con STEP 7 se parametrizan las funciones tecnológicas a través de objetos tecnológicos.

Ventajas

Motion Control con CPU SIMATIC S7-1500T ofrece las siguientes ventajas:

- Fácil configuración y puesta en marcha de las funciones tecnológicas en el TIA Portal; no se requieren conocimientos especiales
- Configuración gráfica y tabular y optimización de perfiles de levas con editor de perfiles de levas integrado, lo cual permite ahorrar tiempo y reducir la cuota de errores
- Adaptación y cálculo de los perfiles de levas en el programa de usuario durante el funcionamiento, p. ej., para un cambio rápido de productos
- Integración en el diagnóstico de sistema integrado y función Trace; por lo tanto, reducción de los tiempos de mantenimiento y de parada
- Plataforma Motion Control robusta y estable, fácil de ampliar con más ejes
- Sincronización automática de magnitudes tecnológicas mediante los objetos tecnológicos entre controlador y accionamiento; reducción de los tiempos de ingeniería, puesta en marcha y servicio técnico

Más información

Encontrará más información en los manuales de funciones S7-1500T Motion Control (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/109751049)

3.8.2 PID Control

Los reguladores compactos PID están integrados de forma estándar en todas las CPU S7-1500. En la instalación, el regulador PID regula una consigna física y al mismo tiempo la estabiliza frente a perturbaciones. Se pueden utilizar diferentes reguladores PID, dependiendo de la instalación. Todos los reguladores soportan las siguientes funciones:

- Claridad en las pantallas de configuración
- Determinación automática de los parámetros del regulador
- Pantallas de puesta en marcha con Trace integrado

Variantes de regulador PID

Regulador PID	Descripción
PID Compact	Regulador PID continuo
PID 3Step	Regulador paso a paso para actuadores integradores
PID Temp	Regulador de temperatura para calentar y enfriar con dos actuadores separados

Ejemplo: PID Control optimiza el proceso de secado

Tarea de automatización:

Desarrollo de una regulación de temperatura para el secado de vidrios en la producción de espejos

Característica:

El proceso de secado es una fase crítica en el plateado de espejos. Es decisivo para conseguir una calidad óptima del producto. Los vidrios se tratan con soluciones químicas para el plateado y, a continuación, se secan en un horno precalentado. La regulación de temperatura desempeña un papel decisivo en el secado.

Solución:

Un regulador PID regula la temperatura en el horno de secado. El filamento de cada lámpara infrarroja del horno se controla individualmente a distancia. Hasta ahora esto solo era posible con regulación manual.

Ventajas

Los reguladores PID Control integrados de las CPU SIMATIC S7-1500 ofrecen las siguientes ventajas:

- Producto final de alta calidad gracias a la óptima calidad de regulación
- Gran flexibilidad en el horno de secado (ver ejemplo)
- Ahorro de tiempo gracias a la optimización automática de los parámetros de regulación para una óptima calidad de la regulación y fácil puesta en marcha

Más información

Para una descripción detallada de PID Control en SIMATIC S7-1500, consulte el manual de funciones SIMATIC S7-1200, S7-1500 Regulación PID SIMATIC S7-1200, S7-1500 Regulación PID (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/108210036).

3.8.3 Funciones tecnológicas de las CPU compactas

Las siguientes funciones tecnológicas están integradas en las CPU compactas SIMATIC S7-1500.

Función	Valor	Descripción
6 contadores rápidos	hasta 100 kHz	Para generador de impulsos y encóder incremental
Medición de frecuencia	0,04 Hz – 400 kHz	
Medición del período	2,5 µs - 25 s	
Medición de velocidad		Depende del intervalo de medición y la evaluación de señal Unidad definible por el usuario
Modulación del ancho de impulso (salida PWM)	máx. 4 (hasta 100 kHz)	Salida de una señal con una duración de periodo definida y un ciclo de trabajo variable en DQ
Pulse Train Output (salida PTO)	máx. 4 (hasta 100 kHz)	Salida de información de las posiciones, p. ej., para controlar accionamientos de motores paso a paso o simular un encó-der incremental
Salida de frecuencia	hasta 100 kHz	Asignación precisa de un valor de frecuencia con frecuencias altas

Ventajas

Las CPU compactas ofrecen, en comparación con las otras CPU SIMATIC S7-1500, valor añadido en poco espacio:

- CPU con display y entradas/salidas en una misma caja
- Diseño compacto de alto rendimiento
- Importantes funciones tecnológicas integradas, como contador, medición y posicionamiento
- Bajo precio en comparación con los sistemas de diseño modular con CPU y módulos
- Montaje compacto
- Posibilidad de ampliación con módulos de entradas y salidas SIMATIC S7-1500

3.8.4 Módulos tecnológicos para contaje, medición y lectura de posición

Para solucionar tareas tecnológicas hay disponibles potentes módulos tecnológicos que cumplen esas tareas casi de forma autónoma, descongestionando así la CPU. La tabla siguiente muestra los módulos tecnológicos disponibles para contaje, medición y lectura de posición.

Nombre abreviado	**TM Count 2x24V**	**TM PosInput 2**
Referencia	6ES7550-1AA00-0AB0	6ES7551-1AB00-0AB0
Manual de producto		
Sensores conectables	Encóders incrementales para señales de 24 V asimétricas Generadores de impulsos con/sin nivel de sentido Generadores de impulsos incrementales/decrementales	Encóders incrementales para señales según RS422 (señal diferencial de 5 V) Generadores de impulsos con/sin nivel de sentido Generadores de impulsos incrementales/decrementales Encóders absolutos SSI
Frecuencia máx. de contaje	200 kHz 800 kHz con cuadruplicación de impulsos	1 MHz 4 MHz con cuadruplicación de impulsos
DI integradas	3 DI por canal de contaje para • Inicio • Paro • Captura • Sincronización	2 DI por canal de contaje para • Inicio • Paro • Captura • Sincronización
DQ integradas	2 DQ para comparador y límites	2 DQ para comparador y límites
Funciones de contaje	Comparador Rango de contaje ajustable Lectura de posición incremental	Comparador Rango de contaje ajustable Lectura de posición incremental y absoluta
Funciones de medición	Frecuencia Duración del periodo Velocidad	Frecuencia Duración del periodo Velocidad
Alarma de diagnóstico	X	X
Alarma de proceso	X	X
Modo isócrono	X	X

Ventajas

Los módulos tecnológicos para contaje, medición y lectura de posición ofrecen las siguientes ventajas:

- Registro rápido y exacto en el tiempo de eventos con resolución fina para mayor productividad y calidad del producto
- Preprocesamiento de señales cercano al hardware para reducir el tiempo de contaje, medición y lectura de posición con distintos encóders
- Fácil configuración y puesta en marcha de las funciones tecnológicas en STEP 7
- Posibilidad de uso centralizado en SIMATIC S7-1500 y en el sistema de periferia descentralizada ET 200MP
- Reacciones rápidas gracias a las diferentes alarmas de proceso

3.8.5 Módulo tecnológico para Time-based IO

Los módulos Time-based IO alcanzan la máxima precisión y velocidad, independientemente del rendimiento del controlador y del bus de campo. Los módulos Time-based IO emiten señales con un tiempo de reacción definido con precisión. Las señales E/S se procesan a partir de criterios de tiempo.

La tabla siguiente muestra las propiedades principales del módulo tecnológico para Time-based IO. En combinación con los objetos tecnológicos "leva" y "pista de leva", el TM Timer DIDQ 16x24V proporciona una salida de leva de alta precisión. En combinación con el objeto tecnológico "detector", el TM Timer DIDQ 16x24V proporciona una detección sumamente precisa de los productos de paso.

Nombre abreviado	**TM Timer DIDQ 16x24V**
Referencia	6ES7552-1AA00-0AB0
Manual de producto	
Sensores conectables	Encóders incrementales de 24 V con señal A y B Generadores de impulsos de 24 V con una señal
Frecuencia máx. de contaje	200 kHz con evaluación cuádruple
DI integradas	Hasta 8 DI con las funciones siguientes: • Hasta 2 sellos de tiempo por ciclo (resolución 1 µs) • Oversampling x 32 • Función de contador hasta 50 kHz • Adquisición de encóder incremental con dos pistas desfasadas • Filtro de entrada parametrizable para supresión de perturbaciones
DQ integradas	Hasta 16 DQ con las siguientes funciones: • Hasta 2 sellos de tiempo por ciclo (resolución 1 µs) • Oversampling x 32 • Salida modulada por ancho de impulsos • Valores sustitutivos parametrizables por DQ
Alarma de diagnóstico	X
Alarma de proceso	---
Modo isócrono	X (necesario para las funciones sello de tiempo y oversampling)

Ventajas

El módulo tecnológico para Time-based IO ofrece las siguientes ventajas:

- Cumple las más altas exigencias de precisión y velocidad, independientemente de la CPU y el bus de campo
- Las señales se leen y se emiten con precisión de 1 microsegundo
- Definición exacta de los tiempos de reacción, independientemente del ciclo de aplicación
- Aplicación típica: para levas, medición de longitud, medición del tiempo, como detector, para dosificación de cantidad de líquido

3.8.6 Módulos tecnológicos para tecnología de pesaje

Los módulos tecnológicos SIWAREX WP521 y SIWAREX WP522 se utilizan para la detección y el procesamiento de señales procedentes de sensores de pesaje o de fuerza. En los módulos se pueden conectar una báscula (WP521) o dos básculas por separado (WP522). Los módulos SIWAREX proporcionan una gran exactitud.

La tabla siguiente muestra las propiedades principales de los módulos tecnológicos para tecnología de pesaje.

Nombre abreviado	**TM electrónica de pesaje SIWAREX WP 521 ST**	**TM electrónica de pesaje SIWAREX WP 522 ST**
Referencia	7MH4980-1AA01	7MH4980-2AA01
Manual de producto		
Canal de pesaje	1 canal	2 canales
Interfaces	RS485 con Modbus RTU o para conexión del visualizador remoto (por canal) Interfaz Ethernet con protocolo SIWATOOL y Modbus TCP/IP (1 vez para ambos canales)	
Entradas digitales integradas	DI 3x24VDC	
Salidas digitales integradas	DQ 4x24VDC	
Conexión de la célula de carga	Células de pesaje DMS a 6 o 4 hilos (por canal), 1 a 4 mV/V	
Funciones	• Ajuste de la balanza con pesas o automático • 3 valores límite • Tarado • Ceros • Trace • Puesta en marcha con SIWATOOL (herramienta de mantenimiento para PC)	
Alarma de diagnóstico	---	
Alarma de proceso	X (parametrizable)	

Ventajas

Los módulos de pesaje SIWAREX para SIMATIC S7-1500 ofrecen las siguientes ventajas:

- Integración sin fisuras de aplicaciones de pesaje sencillas, como básculas de plataforma y de recipiente, en SIMATIC S7-1500
- Utilización para vigilancia de nivel, p. ej., de silos y tolvas
- Posibilidad de uso centralizado en SIMATIC S7-1500 y en el sistema de periferia descentralizada ET 200MP
- SIWAREX WP521 ST para el montaje de una báscula
- SIWAREX WP522 ST para el montaje de dos básculas separadas, con los mismos requisitos de espacio que WP521 ST
- Ejemplo de aplicación gratuito en Internet para una implementación rápida de soluciones específicas del cliente o del sector

3.8.7 Módulo tecnológico TM NPU

Módulo tecnológico TM NPU

El módulo tecnológico TM NPU permite implementar aplicaciones basadas en inteligencia artificial. El módulo tecnológico TM NPU se utiliza en el sistema de automatización S7-1500/Sistema de periferia descentralizada ET 200MP.

El procesador de IA integrado (IA: inteligencia artificial) permite procesar grandes cantidades de datos procedentes de sensores conectados, así como datos del programa de usuario de la CPU. Los sensores, p. ej., cámaras o micrófonos, se conectan a través de la interfaz USB integrada del TM NPU. Para el TM NPU con V1.0.0 se utiliza la cámara USB modelo RealSense D435 de la marca Intel.

Los datos suministrados se procesan a gran velocidad en el TM NPU a través de redes neuronales. El TM NPU transfiere el resultado del procesamiento a la CPU a través del bus de fondo. A continuación, la CPU evalúa los datos en el programa de usuario.

Campos de aplicación típicos:

- Control visual de calidad en plantas de producción
- Aplicaciones de Pick & Place
- Sistemas robotizados controlados por imágenes

Tabla 3- 6 Módulo tecnológico TM NPU

Nombre abreviado	**TM NPU**
Referencia	6ES7556-1AA00-0AB0
Manual de producto	
Interfaces	Ethernet (1 puerto) USB 3.1 (1 puerto) Ranura para tarjeta SD
Alarmas/diagnósticos/información de estado	
Señalización de estados	Sí
Alarmas	No
Funciones de diagnóstico	Sí
Función del producto	
Inteligencia artificial/procesamiento de redes neuronales	Sí

Ventajas:

- Diseño de procesos de producción flexibles y precisos
- Reducción del esfuerzo de configuración, programación y puesta en marcha

3.9 Fuente de alimentación

La fuente de alimentación del sistema de automatización se dimensiona según el tamaño de la instalación. Las CPU SIMATIC S7-1500 se alimentan mediante una fuente de alimentación de carga o una fuente de alimentación del sistema. Las CPU tienen una fuente de alimentación del sistema integrada que suministra al bus de fondo. En función de la configuración del sistema, la fuente de alimentación del sistema integrada se puede complementar con hasta dos módulos adicionales para alimentación del sistema. Si la instalación tiene un alto consumo de corriente (p. ej., grupos de carga E/S), se pueden conectar fuentes de alimentación de carga adicionales.

La tabla siguiente muestra las principales diferencias entre las dos fuentes de alimentación del sistema de automatización SIMATIC S7-1500:

Fuente de alimentación	Descripción
Fuente de alimentación de carga (PM)	Suministra 24 V DC a los componentes de un sistema S7-1500, como CPU, fuente de alimentación del sistema (PS), circuitos de entradas/salidas de los módulos de E/S y, dado el caso, los sensores y actuadores. La fuente de alimentación de carga se puede montar directamente a la izquierda de la CPU (sin conexión con el bus de fondo). La alimentación de la CPU o del módulo de interfaz con 24 V DC es opcional si la tensión para el bus de fondo se suministra a través de una fuente de alimentación del sistema.
Fuente de alimentación del sistema (PS)	Proporciona exclusivamente la tensión del sistema necesaria internamente. Alimenta partes de la electrónica del módulo y los LED. Además, la fuente de alimentación PS 60W 24/48/60V DC HF respalda toda la memoria de trabajo remanente de la CPU en caso de un corte de alimentación.

Ejemplo de configuración de un sistema con alimentación de carga y alimentación del sistema.

La figura siguiente muestra una configuración del sistema con alimentación de carga y alimentación adicional del sistema

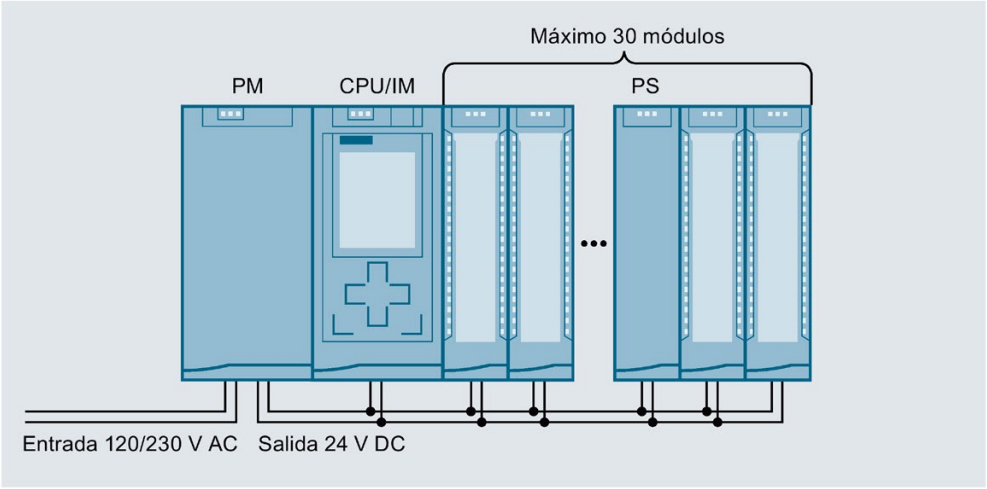


Figura 3-23 Configuración completa con fuente de alimentación

Para garantizar la alimentación de los módulos desde el bus de fondo, se compara la potencia suministrada con la requerida en el sistema de ingeniería TIA Portal o en la TIA Selection Tool.

Durante la planificación debe tenerse en cuenta que la potencia suministrada al bus de fondo sea siempre mayor o igual que la potencia consumida.

Módulos de alimentación del sistema

Las fuentes de alimentación del sistema alimentan la electrónica interna de los módulos S7-1500 a través del bus de fondo. La tabla siguiente muestra los módulos de alimentación del sistema disponibles.

Nombre abreviado	PS 25W 24V DC	PS 60W 24/48/60V DC	PS 60W 24/48/60 V DC HF	PS 60W 120/230V AC/DC
Referencia	6ES7505-0KA00-0AB0	6ES7505-0RA00-0AB0	6ES7505-0RB00-0AB0	6ES7507-0RA00-0AB0
Manual de producto				
Tensión nominal de entrada	24 V DC	24 V, 48 V, 60 V DC	24 V, 48 V, 60 V DC	120 V, 230 V AC 120 V, 230 V DC
Potencia de salida	25 W	60 W	60 W	60 W
Aislamiento galvánico respecto al bus de fondo	X	X	X	X
Alarma de diagnóstico	X	X	X	X
Respaldo energético para la salvaguarda de datos en la CPU	---	---	Hasta 20 MB remanentes	---

Módulos de alimentación de carga

Los módulos de alimentación de carga con cambio automático de rango de la tensión de entrada tienen el diseño y la funcionalidad óptimamente adaptados al controlador SIMATIC S7-1500. La tabla siguiente muestra los módulos de alimentación de carga disponibles:

Nombre abreviado	PM 70W 120/230V AC	PM 190W 120/230V AC
Referencia	6EP1332-4BA00	6EP1333-4BA00
Manual de producto		
Tensión nominal de entrada	120/230 V AC, con conmutación automática	120/230 V AC con conmutación automática
Tensión de salida	24 V DC	24 V DC
Intensidad nominal de salida*	3 A	8 A
Potencia absorbida	84 W	213 W

* Posibilidad de aumentar la potencia mediante conexión en paralelo de dos módulos de alimentación de carga

Utilizar una fuente de alimentación SITOP como alternativa a la fuente de alimentación de carga

Como alternativa, se puede utilizar una fuente de alimentación externa de 24 V de la gama SITOP (https://mall.industry.siemens.com/mall/es/WW/Catalog/Products/10008864) (SITOP smart o SITOP modular):

- para corrientes de salida mayores y alimentación monofásica o trifásica;
- con configuración redundante de la alimentación de 24 V como protección ante fallos de los alimentadores;
- con respaldo de la alimentación de 24 V (p. ej., con UPS DC) como protección ante fallos de red;
- con vigilancia selectiva de los consumidores de 24 V como protección frente a sobrecargas o cortocircuitos.

3.10 Elementos de conexión y cableado del sistema

Conector frontal y contacto de pantalla

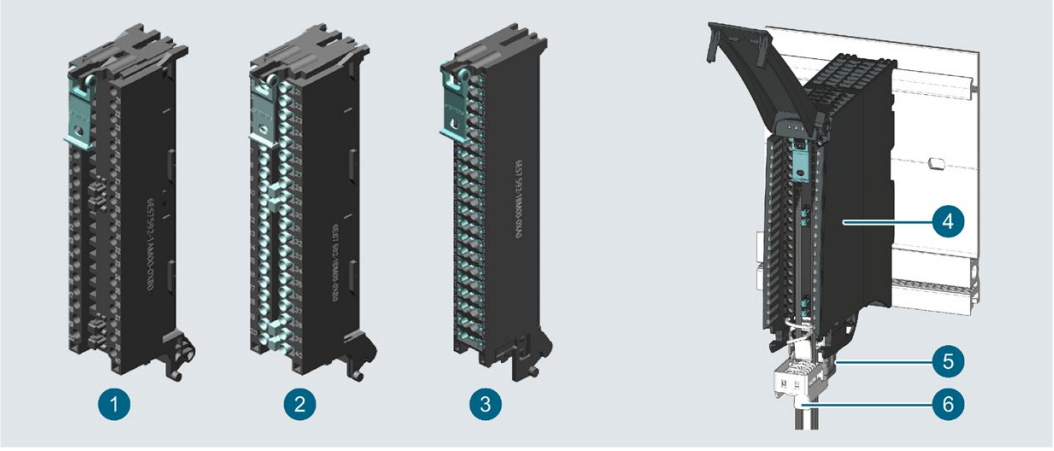
Los conectores frontales sirven para cablear los módulos de periferia. Para módulos con señales críticas de CEM, p. ej., módulos analógicos y módulos tecnológicos, los conectores frontales necesitan también un contacto de pantalla.

Los conectores frontales están disponibles para módulos de 35 mm con bornes de tornillo y Push-In, así como para módulos de 25 mm con bornes Push-In. Los conectores frontales para módulos de 25 mm están incluidos en el suministro de los módulos de periferia.

La alimentación de 24 V DC se efectúa en módulos analógicos, por ejemplo, a través de un elemento de entrada de alimentación enchufable.

El contacto de pantalla consta de estribo de pantalla y abrazadera de pantalla. Junto con la abrazadera de pantalla, el estribo de pantalla permite la conexión de baja impedancia y próxima al módulo de pantallas de cable con un tiempo de montaje mínimo. El apantallamiento se realiza sin herramientas.

Los componentes (elemento de entrada de alimentación, estribo de pantalla y abrazadera de pantalla) están incluidos en el suministro de los módulos.



1. Conector frontal de 35 mm con bornes de tornillo
2. Conector frontal de 35 mm con bornes Push-In
3. Conector frontal de 25 mm con bornes Push-In
4. Conector frontal
5. Estribo de pantalla
6. Abrazadera de pantalla

Figura 3-24 Variantes de conector frontal con y sin contacto de pantalla

Conector U

El conector en U sirve para conectar los distintos módulos entre sí. El conector en U establece la conexión mecánica y eléctrica entre los módulos. Los conectores en U están incluidos en el suministro de los módulos de periferia.

Cableado del sistema SIMATIC TOP connect

Figura 3-25 Ejemplo: Cableado del sistema con SIMATIC TOP connect

Para los módulos de 35 mm está disponible como alternativa el cableado del sistema SIMATIC TOP connect con elementos de unión preconfeccionados en dos variantes:

- Conexión totalmente modular, que consta de módulo de conexión frontal, cables de conexión y módulos de conexión para la conexión de sensores y actuadores del campo
- Conexión flexible, que consta de conector frontal con conductores individuales para el cableado dentro del armario eléctrico

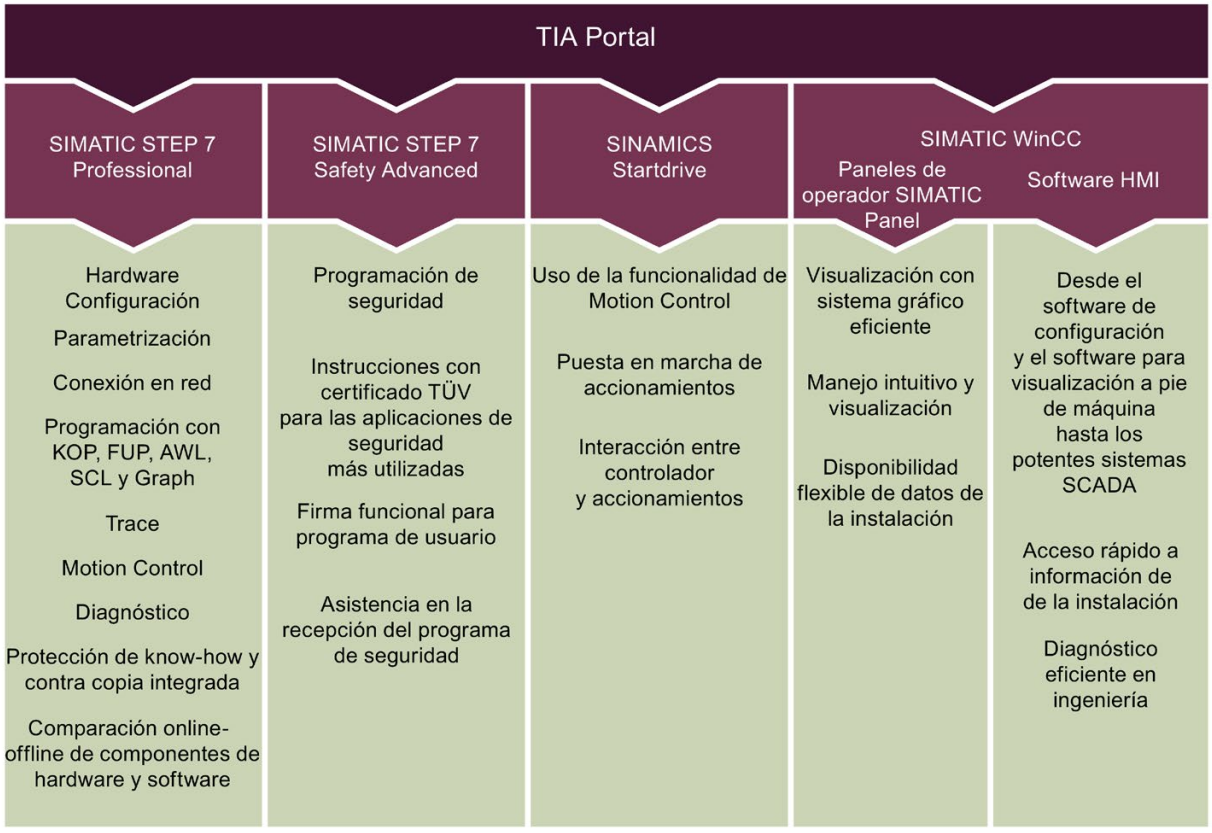
Encontrará más información en el manual de producto SIMATIC TOP connect for S7-1500 and ET200MP. (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/95924607)

3.11 Software

3.11.1 TIA Portal

Los controladores SIMATIC están integrados en el Totally Integrated Automation Portal. La ingeniería con el TIA Portal ofrece configuración y programación, una gestión de datos conjunta y un sistema de manejo unificado para controlador, visualización y accionamientos.

El TIA Portal facilita una ingeniería homogénea en todas las fases de configuración de la instalación.


TIA Portal
SIMATIC STEP 7 Professional
SIMATIC STEP 7 Safety Advanced
SINAMICS Startdrive
SIMATIC WinCC
Paneles de operador SIMATIC Panel
Software HMI
Hardware Configuración
Parametrización
Conexión en red
Programación con KOP, FUP, AWL, SCL y Graph
Trace
Motion Control
Diagnóstico
Protección de know-how y contra copia integrada
Comparación online-offline de componentes de hardware y software
Programación de seguridad
Instrucciones con certificado TÜV para las aplicaciones de seguridad más utilizadas
Firma funcional para programa de usuario
Asistencia en la recepción del programa de seguridad
Uso de la funcionalidad de Motion Control
Puesta en marcha de accionamientos
Interacción entre controlador y accionamientos
Visualización con sistema gráfico eficiente
Manejo intuitivo y visualización
Disponibilidad flexible de datos de la instalación
Desde el software de configuración y el software para visualización a pie de máquina hasta los potentes sistemas SCADA
Acceso rápido a información de de la instalación
Diagnóstico eficiente en ingeniería

3.11.2 TIA Selection Tool

TIA Selection Tool

TIA Selection Tool permite seleccionar, configurar y pedir aparatos (dispositivos) para Totally Integrated Automation (TIA).
Es el sucesor de SIMATIC Selection Tool y recoge en una misma herramienta los configuradores de automatización ya conocidos.
TIA Selection Tool permite generar un lista de pedido completa a partir de la selección o configuración de productos realizada.

Encontrará TIA Selection Tool en Internet (http://w3.siemens.com/mcms/topics/en/simatic/tia-selection-tool).

3.11.3 SIMATIC Automation Tool

SIMATIC Automation Tool (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/98161300) permite llevar a cabo tareas de puesta en marcha y servicio técnico de forma global y simultánea en distintas estaciones SIMATIC S7, independientemente del TIA Portal.
SIMATIC Automation Tool ofrece numerosas funciones:

- Escanear la red y crear una tabla que represente los dispositivos accesibles de la red.
- Hacer parpadear los LED de los dispositivos o pantallas HMI para facilitar su localización
- Cargar direcciones (IP, subred, pasarela) en un dispositivo
- Cargar el nombre PROFINET (nombre de estación) en un dispositivo
- Pasar una CPU al estado operativo RUN o STOP
- Ajustar la hora de una CPU a la hora actual de la programadora o PC
- Cargar un programa nuevo en una CPU o un dispositivo HMI
- Cargar desde la CPU, cargar en la CPU o borrar datos de recetas de una CPU
- Cargar desde la CPU o borrar datos de registros de datos de una CPU
- Crear una copia de seguridad de los datos en un archivo de backup o restaurarlos desde este para CPU y dispositivos HMI
- Cargar datos de mantenimiento desde una CPU
- Leer el búfer de diagnóstico de una CPU
- Realizar un borrado total de la memoria de una CPU
- Restablecer la configuración de fábrica de dispositivos
- Cargar una actualización del firmware en un dispositivo

La herramienta SIMATIC Automation Tool dispone además de una variante Software Development Kit (SDK):

Con la SDK (Software Development Kit) del SIMATIC Automation Tool puede crear aplicaciones sobre la base de la SIMATIC Automation Tool API (Application Programming Interface). Para resolver un gran número de tareas para la automatización de aparatos de forma eficiente, estas tareas del usuario, incluido el software API, pueden distribuirse a terceros. Para utilizar las aplicaciones del usuario no se requieren claves de licencia.

3.11.4 SINETPLAN

SINETPLAN (http://www.siemens.com/sinetplan), el Siemens Network Planner, es una ayuda para planificadores de instalaciones y redes de automatización basada en PROFINET. La herramienta facilita, incluso en la fase de planificación, el dimensionamiento profesional y anticipativo de la instalación de PROFINET. SINETPLAN le ayuda también a optimizar la red así como a aprovechar al máximo los recursos en la red y planificar reservas. De esta forma se evitan problemas en la puesta en marcha o fallos durante el funcionamiento productivo antes de iniciar la aplicación programada. Esto aumenta la disponibilidad de la producción y contribuye a mejorar la seguridad de operación.

Resumen de las ventajas

- Optimización de la red mediante el cálculo puerto a puerto de las cargas de red.
- Mayor disponibilidad de producción gracias al escaneo online y la verificación de las instalaciones existentes
- Transparencia antes de la puesta en marcha mediante la importación y simulación de proyectos STEP 7 existentes
- Eficiencia mediante la protección a largo plazo de las inversiones existentes y el aprovechamiento óptimo de los recursos

3.11.5 PRONETA

SIEMENS PRONETA ("análisis de red PROFINET") permite analizar la red de la instalación durante la puesta en marcha. PRONETA cuenta con dos funciones centrales:

- La vista topológica general escanea automáticamente la red PROFINET y todos los componentes conectados.
- La comprobación E/S permite comprobar rápidamente el cableado y la configuración de los módulos de una instalación.

SIEMENS PRONETA (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/67460624) está disponible gratuitamente en Internet.

3.11.6 Aplicación SIMATIC S7

La Aplicación SIMATIC S7 (http://w3.siemens.com/topics/global/en/industry/future-of-manufacturing/industry-apps/Pages/industry-apps.aspx) permite establecer una conexión segura vía WLAN con SIMATIC S7-1500 y ET 200SP con las siguientes funciones, entre otras:

- Detección y establecimiento de la conexión vía HTTPS de hasta 50 CPU conectadas en red
- Cambio del estado operativo de las CPU (RUN/STOP)
- Lectura y envío por correo electrónico de la información de diagnóstico de las CPU
- Visualización y modificación de variables y tags
- Alta seguridad mediante comunicación cifrada y datos de perfil encriptados; contraseña para iniciar la aplicación y establecer la conexión

Pasos previos a la instalación

4

4.1 Configuración hardware

Introducción

El sistema de automatización S7-1500 o el sistema de periferia descentralizada ET 200MP se compone de una configuración en una fila, con todos los módulos montados en un perfil soporte. Los módulos se conectan entre sí mediante un conector en U, formando así un bus de fondo autoinstalable.

El sistema de automatización S7-1500 / sistema de periferia descentralizada ET 200MP se puede configurar con módulos de seguridad y módulos que no son de seguridad.

4.1.1 Configuración hardware del sistema de automatización S7-1500

Configuración máxima

- La fuente de alimentación del sistema integrada en la CPU suministra 10 W o 12 W (en función del tipo de CPU) al bus de fondo. El número exacto de módulos utilizables con la CPU (sin PS opcional) se obtiene a partir del balance de suministro y consumo. El principio de funcionamiento se describe en el capítulo Balance de suministro y consumo (Página 114).
- Como máximo son posibles tres fuentes de alimentación del sistema (PS). Una fuente de alimentación del sistema (PS) puede enchufarse a la izquierda de la CPU y dos fuentes de alimentación del sistema (PS), a la derecha de la CPU.
- Si se utiliza una fuente de alimentación del sistema (PS) a la izquierda de la CPU, la configuración máxima resultante es de 32 módulos en total. Estos módulos ocupan los slots 0 a 31. Si es necesario instalar más fuentes de alimentación del sistema (PS) a la derecha de la CPU, también ocupan un slot cada una.

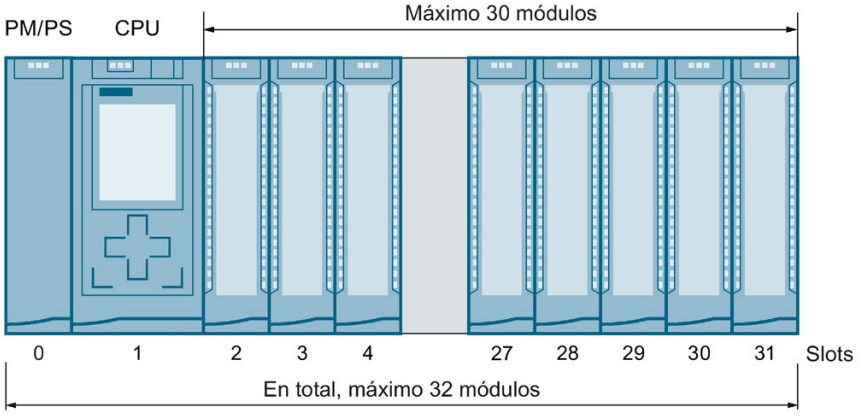


Figura 4-1 Configuración máxima S7-1500

Módulos compatibles

La tabla siguiente muestra qué módulos son compatibles con los distintos slots:

Tabla 4- 1 Asignación de los números de slot

Tipo de módulo		Slots admisibles	Número máximo de módulos
Fuente de alimentación de carga (PM)*		0**	Ilimitada / en STEP 7 solo puede configurarse 1 PM
Fuente de alimentación del sistema (PS)		0; 2 - 31	3
Fuente de alimentación del sistema PS 60W 24/48/60VDC HF		0	1***
CPU		1	1
Módulos de periferia analógicos y digitales		2 - 31	30
Módulos de comunicación			
• Punto a punto		2 - 31	30
• PROFINET/Ethernet, PROFIBUS			
	Si se utiliza una CPU 1511-1(F) PN, CPU 1511C-1 PN, CPU 1511T-1 PN	2 - 31	4
	Si se utiliza una CPU 1512C-1 PN	2-31	6
	Si se utiliza una CPU 1513(F)-1 PN	2 - 31	6
	Si se utiliza una CPU 1515(F)-2 PN, CPU 1515T-2 PN	2 - 31	6
	Si se utiliza una CPU 1516(F)-3 PN/DP, CPU 1516T(F)-3 PN/DP	2 - 31	8
	Si se utiliza una CPU 1517(F)-3 PN/DP, CPU 1517T(F)-3 PN/DP	2 - 31	8
	Si se utiliza una CPU 1518(F)-4 PN/DP, CPU 1518(F)-4 PN/DP MFP	2 - 31	8
Módulos tecnológicos		2 - 31	30

* Sin conexión con el bus de fondo

** Si en STEP 7 ocupa el slot 0 con una fuente alimentación de carga (PM), ya no podrá utilizar este slot en STEP 7 para una fuente de alimentación del sistema (PS). En STEP 7 no hace falta configurar una fuente de alimentación de carga (PM).

Si en TIA Portal ocupa el slot "0" con una fuente de alimentación del sistema (PS), puede enchufar la fuente de alimentación de carga (PM) a la izquierda de la PS en el slot 100.

***La PS 60W 24/48/60VDC HF solo puede enchufarse a la izquierda de la CPU. Para agregar segmentos de potencia en la configuración a la derecha de la CPU, debe utilizarse otra fuente de alimentación del sistema (PS).

4.1.2 Configuración hardware del sistema de periferia descentralizada ET 200MP con módulo de interfaz PROFINET

Configuración máxima

- La fuente de alimentación del sistema integrada del módulo de interfaz suministra 14 W al bus de fondo. El número exacto de módulos de periferia utilizables con el módulo de interfaz (sin PS opcional) se obtiene a partir del balance de suministro y consumo. El principio de funcionamiento se describe en el capítulo Balance de suministro y consumo (Página 114).
- Para el módulo de interfaz IM 155-5 PN BA debe utilizarse la fuente de alimentación integrada. No se pueden utilizar fuentes de alimentación del sistema (PS) adicionales. Después de un módulo de interfaz, se pueden enchufar como máximo 12 módulos.
- Para los módulos de interfaz IM 155-5 PN ST e IM 155-5 PN HF se aplica lo siguiente: Como máximo son posibles tres fuentes de alimentación del sistema (PS). Una fuente de alimentación del sistema (PS) puede enchufarse a la izquierda del módulo de interfaz y dos fuentes de alimentación del sistema (PS), a la derecha del módulo de interfaz.
  Si se utiliza una fuente de alimentación del sistema (PS) antes del módulo de interfaz, resulta una configuración máxima posible de 32 módulos en total (hasta 30 módulos después del módulo de interfaz). Si es necesario instalar más fuentes de alimentación del sistema (PS) a la derecha del módulo de interfaz, también ocupan un slot cada una.

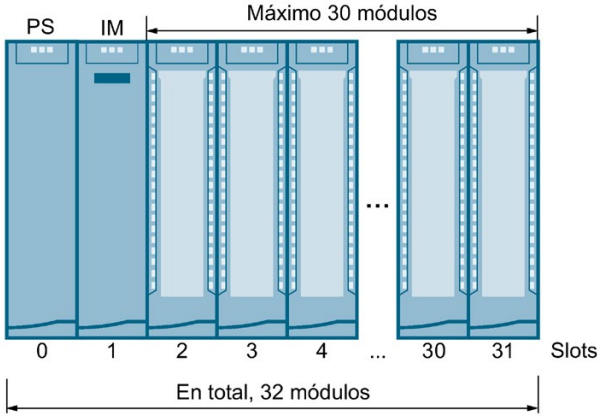


Figura 4-2 Configuración máxima ET 200MP con IM 155-5 PN ST o IM 155-5 PN HF

Módulos compatibles

La tabla siguiente muestra qué módulos son compatibles con los distintos slots:

Tabla 4- 2 Asignación de los números de slot

Tipo de módulo	Slots admisibles IM 155-5 PN BA	Slots admisibles IM 155-5 PN ST, IM 155-5 PN HF	Número máximo de módulos
Fuente de alimentación de carga (PM)*	-	0**	Ilimitado / en STEP 7 solo puede configurarse solo 1 PM
Fuente de alimentación del sistema (PS)	-	0; 2 - 31	3
Fuente de alimentación del sistema PS 60W 24/48/60VDC HF	-	0	1***
Módulo de interfaz	1	1	1
Módulos de periferia analógicos y digitales	2 - 13	2 - 31	12 o 30
Módulos de comunicación			
• Punto a punto	2 - 13	2 - 31	12 o 30
Módulos tecnológicos	2 - 13	2 - 31	12 o 30

* Sin conexión con el bus de fondo

** En STEP 7, si se ocupa el slot 0 con una fuente de alimentación de carga (PM), ese slot ya no podrá utilizarse para una fuente de alimentación del sistema (PS) en STEP 7. En STEP 7 no hace falta configurar una fuente de alimentación de carga (PM).

***La PS 60W 24/48/60VDC HF solo puede enchufarse a la izquierda del módulo de interfaz. Para agregar segmentos de potencia en la configuración a la derecha del módulo de interfaz, debe utilizarse otra fuente de alimentación del sistema (PS).

4.1.3 Configuración hardware del sistema de periferia descentralizada ET 200MP con módulo de interfaz PROFIBUS

Configuración máxima

La fuente de alimentación del sistema integrada del módulo de interfaz suministra 14 W al bus de fondo. Después de un módulo de interfaz, se pueden enchufar como máximo 12 módulos. El número exacto de módulos de periferia utilizables con el módulo de interfaz se obtiene a partir del balance de suministro y consumo. El principio de funcionamiento se describe en el capítulo Balance de suministro y consumo (Página 114).

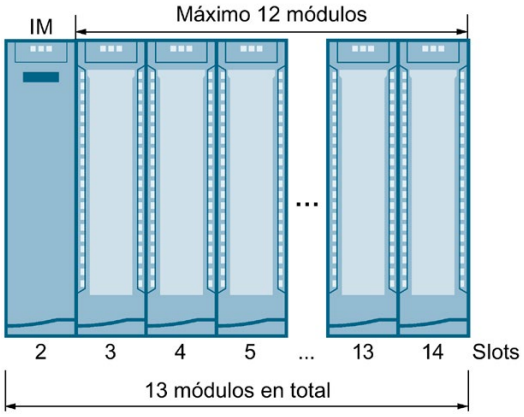


Figura 4-3 Configuración máxima ET 200MP con IM 155-5 DP

Módulos compatibles

La tabla siguiente muestra qué módulos son compatibles con los distintos slots:

Tabla 4- 3 Asignación de los números de slot

Tipo de módulo	Slots admisibles	Número máximo de módulos
Módulo de interfaz	2	1
Módulos de periferia analógicos y digitales	3 - 14	12
Módulos de comunicación		
Punto a punto	3 - 14	12
Módulos tecnológicos	3 - 14	12

4.2 Fuente de alimentación del sistema y de carga

Tipos de fuentes de alimentación

El sistema de automatización S7-1500 o el sistema de periferia descentralizada ET 200MP distinguen dos tipos de fuente de alimentación:

- Fuente de alimentación del sistema (PS)
- Fuente de alimentación de carga (PM)

Fuente de alimentación del sistema (PS)

La fuente de alimentación del sistema dispone de una conexión al bus de fondo (conector en U) y suministra únicamente la tensión de sistema necesaria internamente. Esta tensión del sistema alimenta partes de la electrónica del módulo y los LED. Una fuente de alimentación del sistema también puede alimentar CPU o módulos de interfaz no conectados a una fuente de alimentación de carga de 24 V DC.

Fuente de alimentación de carga (PM)

La fuente de alimentación de carga alimenta los circuitos de entrada y salida de los módulos, y, dado el caso, los sensores y los actuadores de la instalación. Si la tensión para el bus de fondo se suministra mediante una fuente de alimentación del sistema, la alimentación de la CPU o del módulo de interfaz con 24 V DC es opcional.

Particularidad de la fuente de alimentación de carga

Las fuentes de alimentación de carga pueden montarse en el "perfil soporte del S7-1500" y no se conectan al bus de fondo.

Configuración completa con fuentes de alimentación

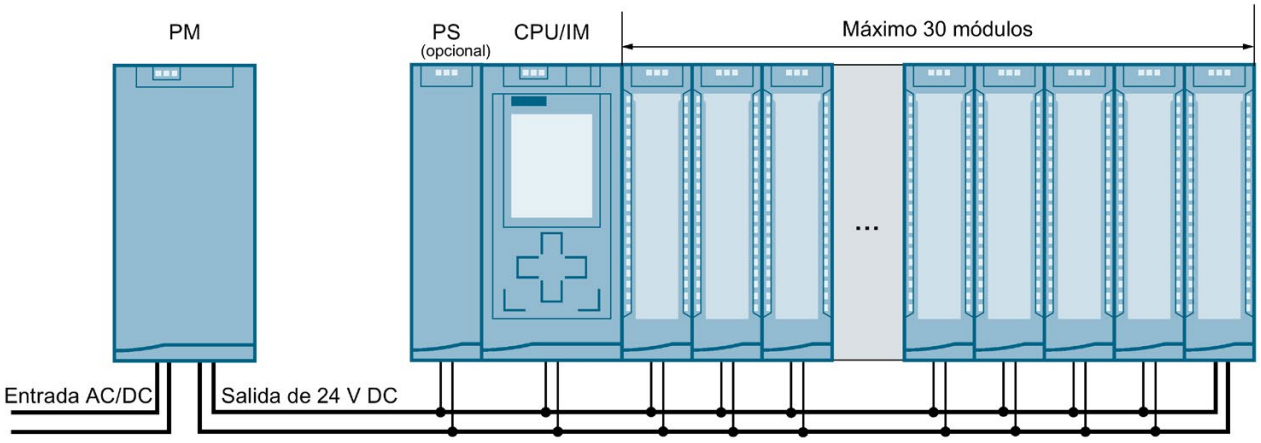


Figura 4-4 Configuración completa con fuente de alimentación de carga (PM) y fuente de alimentación del sistema (PS)

Opcionalmente se pueden usar hasta 2 fuentes de alimentación del sistema (PS) en los slots situados a la derecha de la CPU o el módulo de interfaz.

El número de fuentes de alimentación de carga no está limitado.

Siga las normas de montaje y respete las distancias mínimas de montaje que se indican en los manuales de las fuentes de alimentación de carga.

Fuentes de alimentación del sistema

- PS 25W 24VDC: Alimentación de 24 V DC y potencia suministrada al bus de fondo de 25 W
- PS 60W 24/48/60VDC: Alimentación de 24/48/60 V DC y potencia suministrada al bus de fondo de 60 W
- PS 60W 24/48/60VDC HF:
  - Alimentación de 24/48/60 V DC y potencia suministrada al bus de fondo de 60 W
  - Memoria remanente ampliada en las CPU con firmware V2.1.0 o superior (consulte el capítulo Particularidades del uso de una fuente de alimentación del sistema PS 60W 24/48/60VDC HF (Página 111)).
- PS 60W 120/230V AC/DC: Alimentación de 120/230 V AC y potencia suministrada al bus de fondo de 60 W

Fuentes de alimentación de carga

La tecnología de las fuentes de alimentación de carga indicadas a continuación se ha desarrollado especialmente para el sistema de automatización S7-1500 y el sistema de periferia descentralizada ET 200MP. No es obligatorio usar una de las fuentes de alimentación de carga indicadas, ya que también puede usarse un módulo SITOP, p. ej.

- PM 70W 120/230VAC: tensión de alimentación 120/230 V AC
- PM 190W 120/230VAC: tensión de alimentación 120/230 V AC

En cuanto a las fuentes de alimentación de carga, tenga en cuenta también la siguiente FAQ en Internet (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/96998532).

4.2.1 Uso de fuentes de alimentación del sistema

Introducción

Se pueden utilizar fuentes de alimentación del sistema con las CPU y los módulos de interfaz IM 155-5 PN ST e IM 155-5 PN HF.

Si la potencia suministrada por la CPU o el módulo de interfaz al bus de fondo no es suficiente para alimentar todos los módulos conectados, se requieren fuentes de alimentación del sistema (PS).

La necesidad de una fuente de alimentación del sistema depende del consumo de potencia de los módulos utilizados. La potencia proporcionada por la CPU o el módulo de interfaz y las fuentes de alimentación debe ser superior a la potencia requerida por los módulos de periferia.

Durante la configuración, STEP 7 compara la potencia suministrada con la requerida por los módulos. Si la potencia requerida es excesiva, STEP 7 lo notificará con el mensaje correspondiente.

La fuente de alimentación del sistema PS 60W 24/48/60V DC HF respalda asimismo la energía en los fallos de red permitiendo así la remanencia de los datos de una CPU; sin pila y, por tanto, sin mantenimiento.

Slots para fuentes de alimentación del sistema

Para las fuentes de alimentación del sistema se pueden utilizar los siguientes slots:

- Una fuente de alimentación del sistema en el slot 0, a la izquierda de la CPU o el módulo de interfaz.
- Hasta 2 fuentes de alimentación del sistema en los slots situados a la derecha de la CPU o el módulo de interfaz (segmentos de potencia). Un segmento de potencia consta de una fuente de alimentación y los módulos alimentados por ella.

Nota

La fuente de alimentación del sistema PS 60W 24/48/60V DC HF solo puede enchufarse en el slot 0.

Segmento de potencia

Para las CPU y los módulos de interfaz IM 155-5 PN ST e IM 155-5 PN HF se aplica lo siguiente: Si utiliza fuentes de alimentación del sistema a la derecha de la CPU o el módulo de interfaz, la configuración se divide en segmentos de potencia.

Variante de configuración con segmentos de potencia

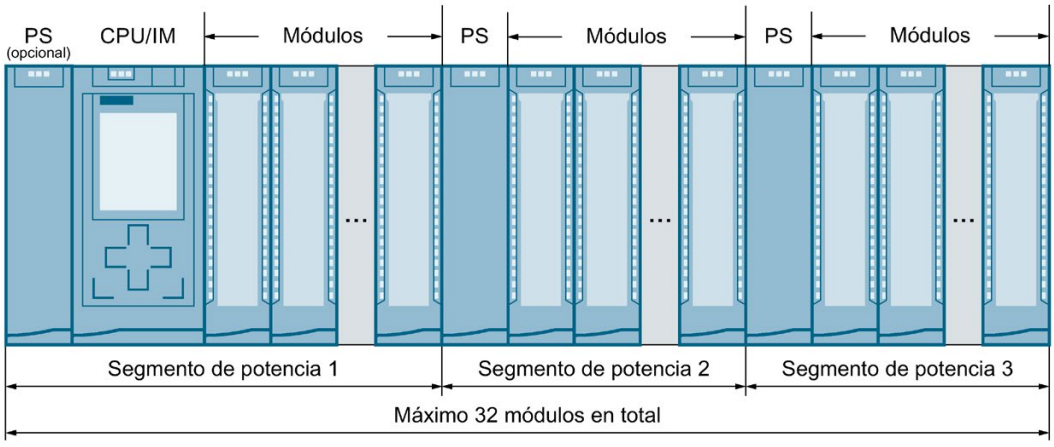


Figura 4-5 Variante de configuración con 3 segmentos de potencia

Nota

Si realiza la configuración con STEP 7, STEP 7 comprueba automáticamente la coherencia de la configuración e indica a partir de qué módulo hay que abrir un nuevo segmento de potencia.

Sobrecarga en el segmento de potencia

Si se produce una sobrecarga en un segmento de potencia, el LED SF rojo de la fuente de alimentación del sistema (PS) empieza a parpadear. Se desconectan todos los módulos de periferia que se encuentran a la derecha de la PS.

Solución:

1. Corrija la configuración en el segmento de potencia de la PS sobrecargada.
2. Desconecte y vuelva a conectar la alimentación de red con el interruptor de la PS.
3. Conmute la CPU de STOP a RUN.

Referencia

Encontrará más información sobre las potencias necesarias en el capítulo Balance de suministro y consumo (Página 114).

Encontrará más información sobre los valores de potencia (potencia suministrada, potencia consumida) de la CPU, del módulo de interfaz, de la fuente de alimentación del sistema y de los módulos de periferia en los respectivos manuales de producto (http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/57251228).

4.2.2 Particularidades del uso de una fuente de alimentación del sistema en el primer segmento de potencia

Posibilidades de alimentación

Para suministrar la tensión de sistema necesaria al bus de fondo existen tres posibilidades:

- Alimentación a través de CPU o módulo de interfaz
- Alimentación a través de CPU o módulo de interfaz y fuente de alimentación del sistema
- Alimentación solo a través de fuente de alimentación del sistema en el slot 0

Alimentación a través de CPU o módulo de interfaz

En configuraciones hardware pequeñas y medianas suele ser suficiente la alimentación a través de la CPU o del módulo de interfaz. La potencia consumida por los módulos conectados no puede ser superior a la potencia suministrada por la CPU o el módulo de interfaz.

En esta variante de configuración se utiliza una fuente de alimentación de carga para suministrar 24 V DC a la CPU o el módulo de interfaz.

Procedimiento

Para ajustar la alimentación a través de la CPU o del módulo de interfaz, proceda del siguiente modo:

1. En STEP 7 abra la ficha "Propiedades" de la CPU o del módulo de interfaz y seleccione la "Fuente de alimentación del sistema" en la navegación.
2. Elija la opción "Conexión a tensión de alimentación L+"

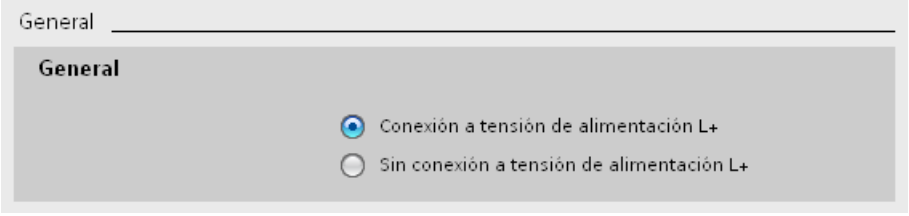


Figura 4-6 Tensión de alimentación solo a través de la CPU o del módulo de interfaz

Alimentación a través de CPU o módulo de interfaz y fuente de alimentación del sistema

En el caso de configuraciones hardware más grandes, no basta solamente con la alimentación de la CPU o el módulo de interfaz al bus de fondo. Si el consumo total de los módulos es superior a la potencia suministrada por la CPU o el módulo de interfaz, deberá conectar una fuente de alimentación del sistema adicional.

Conecte la fuente de alimentación del sistema a la tensión de alimentación admisible y la CPU o el módulo de interfaz a 24 V DC.

Tanto la fuente de alimentación del sistema como la CPU o el módulo de interfaz suministran corriente al bus de fondo. Las potencias suministradas se suman.

Adición de potencias: "Potencia suministrada de la fuente de alimentación del sistema" + "Potencia suministrada de la CPU o el módulo de interfaz"

Procedimiento

Para ajustar la alimentación a través de la CPU o el módulo de interfaz y la fuente de alimentación del sistema, proceda del siguiente modo:

1. En STEP 7 abra la ficha "Propiedades" de la CPU o el módulo de interfaz y seleccione la "Fuente de alimentación del sistema" en la navegación.
2. Elija la opción "Conexión a tensión de alimentación L+"

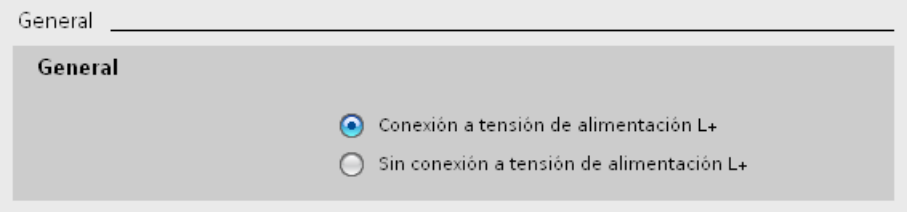


Figura 4-7 Tensión de alimentación a través de la CPU o el módulo de interfaz y la fuente de alimentación del sistema

Alimentación solo a través de fuente de alimentación del sistema

Otra posibilidad consiste en suministrar al bus de fondo la potencia necesaria únicamente a través de una fuente de alimentación del sistema (en el slot 0). En ese caso, la CPU o el módulo de interfaz no reciben 24 V DC, sino que se alimentan del bus de fondo. Para ello, la fuente de alimentación del sistema debe estar conectada a la izquierda de la CPU o el módulo de interfaz.

En general, para la configuración se pueden utilizar fuentes de alimentación del sistema de corriente AC o DC.

Si no se dispone de una fuente de alimentación de 24 V DC (y, p. ej., al lado de la CPU solo hay conectados CM/CP), puede utilizarse una fuente de alimentación del sistema de 230 V AC, ya que los CM/CP se alimentan a través del bus de fondo.

Procedimiento

Para ajustar la alimentación solo a través de la fuente de alimentación del sistema, proceda del siguiente modo:

1. En STEP 7 abra la ficha "Propiedades" de la CPU o del módulo de interfaz y seleccione la "Fuente de alimentación del sistema" en la navegación.
2. Elija la opción "Sin conexión a tensión de alimentación L+".

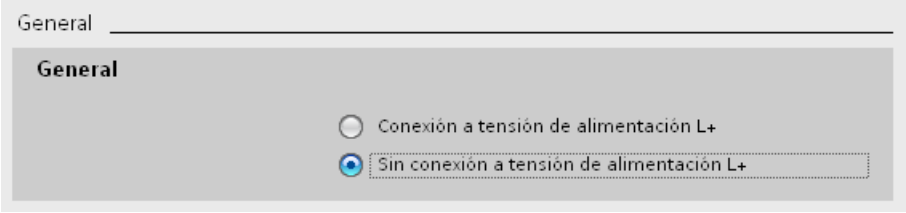


Figura 4-8 Sin alimentación del bus de fondo desde la CPU o el módulo de interfaz

4.2.3 Particularidades del uso de una fuente de alimentación del sistema PS 60W 24/48/60VDC HF

S7-1500 : Memoria remanente ampliada en las CPU con firmware V2.1.0 o superior

Si utiliza la fuente de alimentación del sistema PS 60W 24/48/60VDC HF, en las CPU con versión de firmware V2.1.0 o superior podrá utilizar toda el área de datos como memoria remanente.

En caso de desconexión de la red, la PS 60W 24/48/60VDC HF proporciona suficiente energía, de modo que la CPU es capaz de almacenar toda el área de datos de forma remanente.

Requisitos

- STEP 7 V14 SP1 o superior
- Fuente de alimentación del sistema PS 60W 24/48/60VDC HF
- CPU con versión de firmware V2.1.0 o superior, v. la tabla siguiente

CPU compatibles

El tamaño de la memoria remanente depende del tamaño de la memoria de trabajo para datos de la CPU empleada. La tabla siguiente muestra las CPU que pueden utilizarse junto con las versiones de hardware necesarias.

CPU con versión de firmware V2.1.0	Versión de hardware	Referencia	Memoria remanente máx.
CPU 1511-1 PN	a partir de FS01	6ES7511-1AK01-0AB0 6ES7511-1AK02-0AB0	1 MB
CPU 1511F-1 PN	a partir de FS01	6ES7511-1FK01-0AB0	1 MB
CPU 1511T-1 PN	a partir de FS01	6ES7511-1TK01-0AB0	1 MB
CPU 1511TF-1 PN	a partir de FS01	6ES7511-1UK01-0AB0	1 MB
CPU 1511C-1 PN	a partir de FS01	6ES7511-1CK00-0AB0 6ES7511-1CK01-0AB0	1 MB
CPU 1512C-1 PN	a partir de FS01	6ES7512-1CK00-0AB0 6ES7512-1CK01-0AB0	1 MB
CPU 1513-1 PN	a partir de FS01	6ES7513-1AL01-0AB0 6ES7513-1AL02-0AB0	1,5 MB
CPU 1513F-1 PN	a partir de FS01	6ES7513-1FL01-0AB0	1,5 MB
CPU 1515-2 PN	a partir de FS01	6ES7515-2AM01-0AB0	3 MB
CPU 1515F-2 PN	a partir de FS01	6ES7515-2FM01-0AB0	3 MB
CPU 1515T-2 PN	a partir de FS01	6ES7515-2TM01-0AB0	3 MB
CPU 1515TF-2 PN	a partir de FS01	6ES7515-2UM01-0AB0	3 MB
CPU 1516-3 PN/DP	a partir de FS01	6ES7516-3AN01-0AB0	5 MB
CPU 1516F-3 PN/DP	a partir de FS01	6ES7516-3FN01-0AB0	5 MB
CPU 1516T-3 PN/DP	a partir de FS01	6ES7516-3TN00-0AB0	5 MB
CPU 1516TF-3 PN/DP	a partir de FS01	6ES7516-3UN00-0AB0	5 MB

CPU con versión de firmware V2.1.0	Versión de hardware	Referencia	Memoria remanente máx.
CPU 1616T-3 PN/DP	a partir de FS01	6ES7516-3TN00-0AB0	5 MB
CPU 1517-3 PN/DP	a partir de FS03	6ES7517-3AP00-0AB0	8 MB
CPU 1517F-3 PN/DP	a partir de FS03	6ES7517-3FP00-0AB0	8 MB
CPU 1517T-3 PN/DP	a partir de FS01	6ES7517-3TP00-0AB0	8 MB
CPU 1517TF-3 PN/DP	a partir de FS01	6ES7517-3UP00-0AB0	8 MB
CPU 1518-4 PN/DP	a partir de FS03	6ES7518-4AP00-0AB0	20 MB
CPU 1518F-4 PN/DP	a partir de FS03	6ES7518-4FP00-0AB0	20 MB
CPU 1518-4 PN/DP MFP	a partir de FS01	6ES7518-4AX00-1AB00	20 MB
CPU 1518F-4 PN/DP MFP	a partir de FS01	6ES7518-4FX00-1AB00	20 MB

Conexión, montaje y configuración de un S7-1500 con PS 60W 24/48/60VDC HF

- La fuente de alimentación del sistema PS 60W 24/48/60VDC HF debe enchufarse necesariamente en el slot 0.

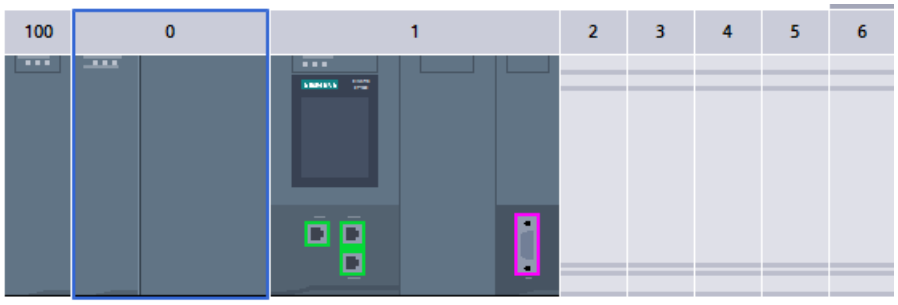


Figura 4-9 Slot PS 60W 24/48/60VDC HF

- Si se utiliza una PS 60W 24/48/60VDC HF, la alimentación de 24 V de la CPU no se tendrá en cuenta en el balance de suministro y consumo. Por este motivo, no es aconsejable conectar la tensión de alimentación de 24 V DC a la CPU.

  Al configurar la CPU, es necesario ajustar el parámetro "Fuente de alimentación del sistema" a la opción "Sin conexión a tensión de alimentación L+". STEP 7 comprueba este ajuste al compilar la configuración.

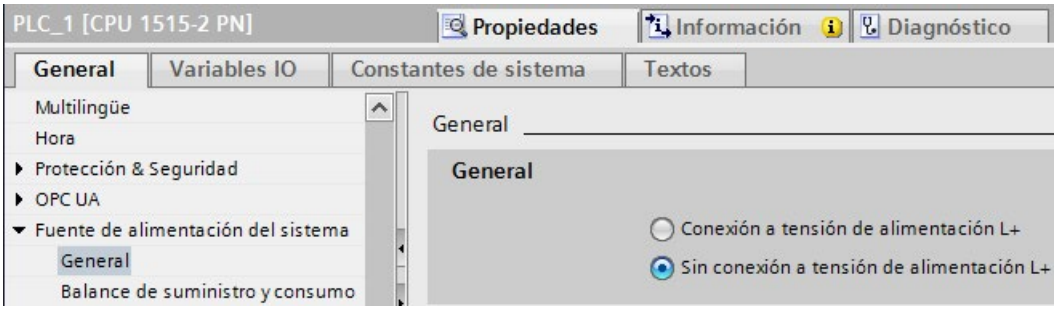


Figura 4-10 Conexión PS 60W 24/48/60VDC HF

- Al configurar la PS 60W 24/48/60VDC HF es necesario que el parámetro "Arranque > Comparación de módulos teórico y real" esté ajustado al valor "Arranque de la CPU solo con compatibilidad". Motivo: La remanencia de toda la memoria de trabajo (datos) de la CPU solo queda garantizada si se ha enchufado una PS 60W 24/48/60VDC HF.

  Cuando se enchufa la PS 60W 24/48/60VDC HF, STEP 7 ajusta este parámetro automáticamente.

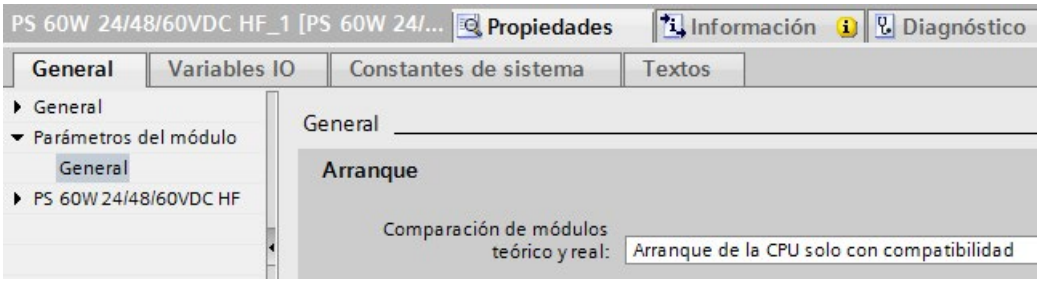


Figura 4-11 Arranque PS 60W 24/48/60VDC HF

Nota

Otros segmentos de potencia en la configuración

La PS 60W 24/48/60VDC HF solo puede enchufarse a la izquierda de la CPU/del módulo de interfaz.

Para agregar segmentos de potencia en la configuración a la derecha de la CPU/del módulo de interfaz, debe utilizarse otra fuente de alimentación del sistema (PS).

Diagnósticos no disponibles en la PS 60W 24/48/60VDC HF

En caso de desconexión (POWER OFF), lo más importante es guardar los datos remanentes ampliados. En este caso, la CPU con FW V2.1.0 o superior ya **no** emite los siguientes diagnósticos de la PS 60W 24/48/60VDC HF:

- Fallo de alimentación eléctrica
- Posición de interruptor Off.

4.3 Balance de suministro y consumo

Principio del balance de suministro y consumo

Para garantizar la alimentación de los módulos desde el bus de fondo, el balance de suministro y consumo compara la potencia suministrada con la requerida para los módulos. La potencia suministrada por todas las fuentes de alimentación del sistema, incluidos la CPU y el módulo de interfaz, debe ser mayor o igual que la potencia consumida por los módulos.

Para que pueda funcionar la configuración con los módulos utilizados, el balance de suministro y consumo debe ser positivo para cada segmento de potencia.

Es decir, la potencia suministrada en el segmento de potencia es mayor que la consumida por los módulos.

Durante la planificación, tenga en cuenta que la potencia suministrada al bus de fondo debe ser siempre mayor o igual que la potencia consumida. TIA Selection Tool (http://w3.siemens.com/mcms/topics/en/simatic/tia-selection-tool) presta ayuda durante la planificación.

Para conocer la potencia suministrada al bus de fondo por la CPU o el módulo de interfaz y las fuentes de alimentación del sistema, consulte los datos técnicos de la CPU o del módulo de interfaz en los manuales de producto correspondientes.

La potencia consumida del bus de fondo por un módulo de periferia o por la CPU o el módulo de interfaz se indica en los manuales de producto correspondientes, en el capítulo Datos técnicos.

El balance de suministro y consumo se efectúa:

- durante la configuración con STEP 7
- durante el funcionamiento, por parte de la CPU

Balance de suministro y consumo durante la configuración con STEP 7

STEP 7 comprueba durante la configuración si se respeta el balance de suministro y consumo.

Para evaluar el balance, proceda del siguiente modo:

1. Configure el hardware del S7-1500 o el ET 200MP con todos los módulos necesarios.
2. Seleccione en la vista de redes la CPU o el módulo de interfaz o bien la fuente de alimentación del sistema.
3. Abra la ficha "Propiedades" de la ventana de inspección.
4. Seleccione la entrada "Fuente de alimentación del sistema" en la navegación local.
5. En la tabla "Balance de suministro y consumo" compruebe si el balance es positivo. Si es negativo, STEP 7 marca en rojo los módulos que no reciben alimentación suficiente.

Módulo	Slot	Balance de suministro y consumo
PS 25W 24V DC_1	0	25,00W
PLC_1	1	-8,30W
DI 32x24VDC HF_1	2	-1,10W
DQ 8x230VAC/5A ST_1	3	-0,80W
AI 8xU/I/RTD/TC ST_1	4	-0,70W
AQ 4xU/I ST_1	5	-0,60W
	Summary	13,50W

Figura 4-12 Ejemplo de un balance de suministro y consumo con STEP 7

Comprobación de sobrecarga en el balance de suministro y consumo por la CPU o el módulo de interfaz

La CPU/el módulo de interfaz comprueba si se cumple un balance de suministro y consumo positivo:

- en cada conexión (POWER ON)
- cada vez que se modifica el hardware

Causas de la sobrecarga

Aunque durante la configuración el balance de suministro y consumo sea positivo, puede producirse una sobrecarga. La sobrecarga puede deberse a que la configuración hardware no se corresponde con la configuración en STEP 7, p. ej.:

- En la configuración real hay más módulos de periferia conectados que los que se habían previsto en la configuración de STEP 7.
- Una tensión de alimentación L+ (24 V DC) necesaria para el funcionamiento no está conectada a través de la CPU o el módulo de interfaz con la entrada de alimentación parametrizada de la tensión del sistema (consulte el capítulo Particularidades del uso de una fuente de alimentación del sistema en el primer segmento de potencia (Página 108)).
- No se ha enchufado una fuente de alimentación del sistema necesaria para el funcionamiento.
- No se ha conectado una fuente de alimentación del sistema necesaria para el funcionamiento (conector de red o interruptor).
- Una fuente de alimentación del sistema necesaria para el funcionamiento no tiene enchufado ningún conector en U.

Comportamiento de la CPU en caso de balance de suministro y consumo negativo o fallo de las fuentes de alimentación del sistema

Si la CPU detecta un balance de suministro y consumo negativo o una sobrecarga en un segmento de potencia, se ejecutan las siguientes acciones:

- La CPU guarda los datos remanentes.
- La CPU registra el evento en el búfer de diagnóstico.
- La CPU realiza un rearranque completo y lo repite hasta que se haya eliminado la causa del balance de suministro y consumo negativo.

Comportamiento del módulo de interfaz en caso de balance de suministro y consumo negativo o fallo de las fuentes de alimentación del sistema

Como consecuencia de la sobrecarga, el módulo de interfaz desconecta todos los segmentos de potencia. El controlador IO o maestro DP ya no puede acceder a los módulos de periferia. El módulo de interfaz proporciona información de diagnóstico, comprueba cíclicamente la conexión con el bus de fondo y restablece dicha conexión.

Excepción: en caso de producirse una caída de tensión, p. ej., o en caso de un fallo de hardware en el segmento de potencia 2 o 3, la fuente de alimentación del sistema afectada desconecta su segmento de potencia (y el siguiente, dado el caso) y genera, si es posible, un aviso de diagnóstico.

Para más información sobre el comportamiento de la fuente de alimentación del sistema (PS) en caso de error, consulte los manuales de producto de dichas fuentes.

4.4 Uso de fuentes de alimentación de carga

Introducción

La fuente de alimentación de carga (PM) alimenta con 24 V DC la fuente de alimentación del sistema (PS), los módulos centrales (CPU), los módulos de interfaz y los circuitos de entrada y salida de los módulos de periferia.

Las fuentes de alimentación de carga pueden montarse en el perfil soporte, pero no se conectan al bus de fondo.

Siga las normas de montaje y respete las distancias mínimas de montaje que se indican en los manuales de las fuentes de alimentación de carga.

Uso de varias fuentes de alimentación de carga

Para intensidades de salida mayores se pueden usar varias fuentes de alimentación de carga (PM) como se explica a continuación:

Cada fuente de alimentación de carga alimenta por su cuenta ramas de consumidores de 24 V DC independientes.

Alternativamente, puede utilizar una fuente de alimentación externa de 24 V, p. ej., de la gama SITOP.

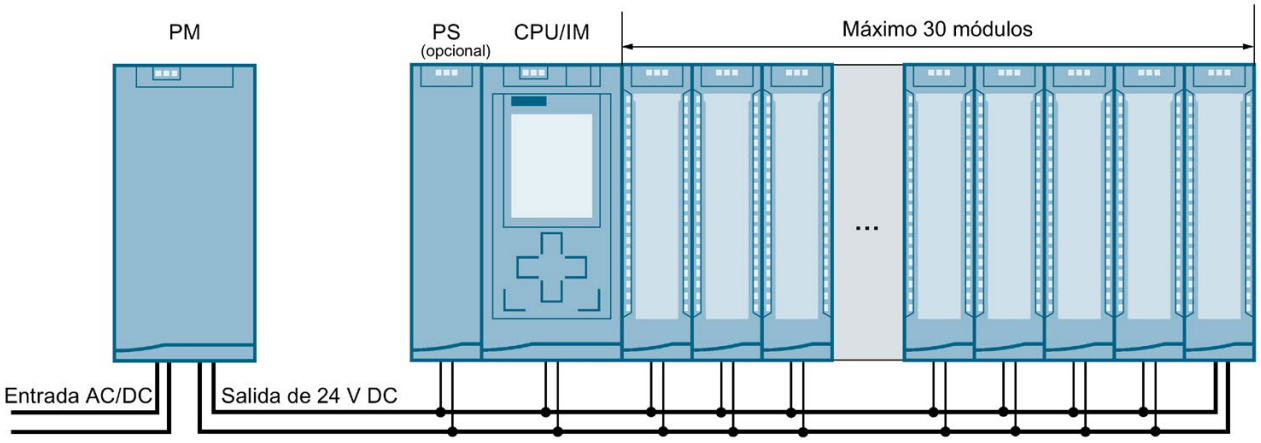


Figura 4-13 Alimentación de los módulos desde la fuente de alimentación de carga de 24 V DC

Nota

Alimentación alternativa de 24 V de los módulos desde el armario de distribución

Si está garantizado un aislamiento eléctrico seguro (SELV/PELV según IEC 61131-2 e IEC 61010-2-201), existe la posibilidad de alimentar los módulos con 24 V DC desde el armario eléctrico.

Referencia

Encontrará más información sobre las fuentes de alimentación de carga en Internet (https://mall.industry.siemens.com), en el catálogo online y en el sistema de pedidos online.

Montaje

5

5.1 Principios básicos

Introducción

Todos los módulos del sistema de automatización S7-1500 y del sistema de periferia descentralizada ET 200MP son material eléctrico abierto. Esto significa que este sistema solo puede instalarse en cajas, armarios o cuartos eléctricos en interiores. Las cajas, los armarios o los cuartos eléctricos deben tener garantizada la protección contra descarga eléctrica y contra la propagación del fuego. También deben cumplirse las exigencias de resistencia mecánica. Las cajas, los armarios o los cuartos eléctricos solo deben ser accesibles mediante llave o usando una herramienta. El personal que tiene acceso a los mismos debe estar autorizado e instruido.

Posición de montaje

El sistema de automatización S7-1500/sistema de periferia descentralizada ET 200MP se puede montar en las siguientes posiciones:

- posición de montaje horizontal para una temperatura ambiente de hasta 60 °C;
- posición de montaje vertical para una temperatura ambiente de hasta 40 °C.

Para más indicaciones al respecto, consulte el capítulo Condiciones ambientales climáticas y mecánicas (Página 344).

Perfil soporte

Además de los módulos S7-1500 y ET 200MP, en el perfil soporte pueden montarse otros componentes, tales como:

- módulos de las gamas S7-1200 y ET 200SP
- bornes
- interruptores automáticos
- pequeños contactores
- componentes similares

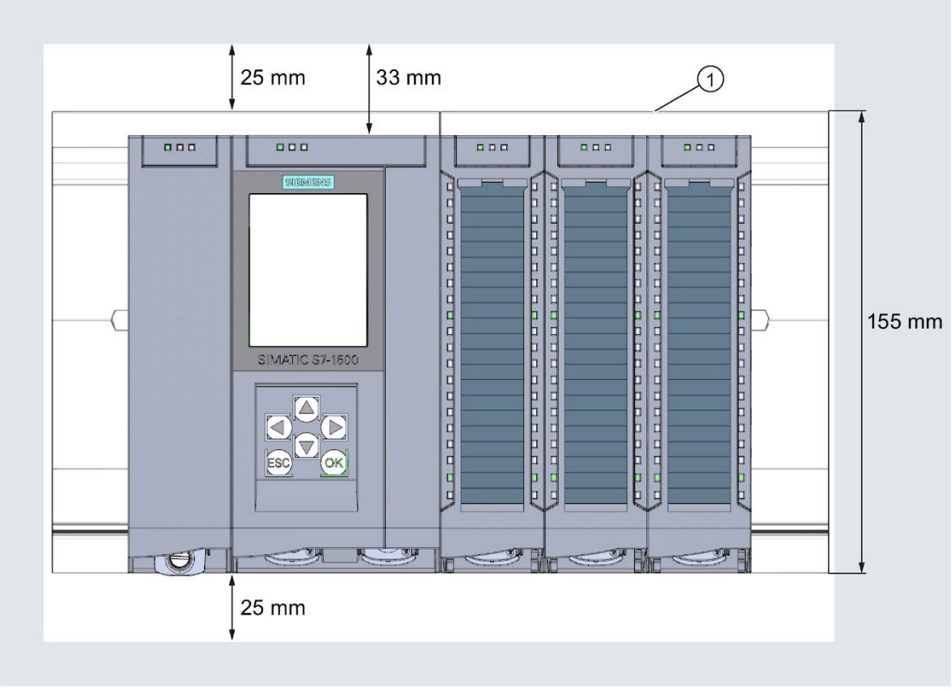
Estos componentes pueden influir en las dimensiones de montaje del canal para cables.

Los módulos pueden montarse hasta el borde exterior del perfil soporte (montaje sin márgenes).

Los perfiles soporte están disponibles con distintas longitudes. Los perfiles soporte se pueden pedir en el catálogo online o en el sistema de pedidos online. Las longitudes y las referencias disponibles figuran en el capítulo Accesorios/Repuestos (Página 358).

Distancias mínimas

Los módulos pueden montarse hasta el borde exterior del perfil soporte. Para el montaje o desmontaje del sistema de automatización S7-1500 o del sistema de periferia descentralizada ET 200MP, deben respetarse las siguientes distancias de separación mínimas por encima y por debajo:



① Borde superior del perfil soporte

Figura 5-1 Distancias mínimas en el armario eléctrico

Reglas de montaje

- La configuración empieza por la izquierda con una CPU o un módulo de interfaz o bien una fuente de alimentación del sistema/fuente de alimentación de carga.
- Los módulos se conectan entre sí mediante conectores en U.
- En el primero y en el último módulo no debe sobresalir el conector en U.

Nota

Los módulos deben enchufarse y desenchufarse siempre con el sistema desconectado de la corriente.

⚠ADVERTENCIA

Protección contra suciedad conductora

Los dispositivos deben protegerse de la suciedad conductora. A este respecto deben tenerse en cuenta las condiciones ambientales.

La protección contra suciedad conductora se consigue, p. ej., montando los dispositivos en un armario eléctrico con el grado de protección correspondiente.

5.2 Montaje del perfil soporte

Longitudes y taladros

Los perfiles soporte están disponibles en seis longitudes:

- 160 mm
- 245 mm
- 482,6 mm (19 pulgadas)
- 530 mm
- 830 mm
- 2.000 mm

Las referencias figuran en el anexo Accesorios/Repuestos (Página 358).

Los perfiles soporte (160 a 830 mm) tienen ya dos taladros para los tornillos de fijación. Se adjunta un juego de tornillos para la puesta a tierra.

El perfil soporte de 2000 mm de longitud está diseñado para configuraciones de longitud especial y no posee orificios para tornillos de fijación. Este perfil soporte no lleva juego de tornillos para la puesta a tierra (este se puede pedir como Accesorios/Repuestos (Página 358)).

Los datos sobre las distancias máximas entre dos taladros figuran en la tabla "Dimensiones para los taladros".

Herramientas necesarias

- Sierra metálica normal
- Broca ∅ 6,5 mm
- Destornillador
- Llave inglesa o llave de vaso del número 10 (para conexión del conductor de tierra)
- Llave inglesa adecuada para los tornillos de fijación escogidos
- Pelacables y alicates para terminales de cable (para el conductor de tierra)

Accesorios necesarios

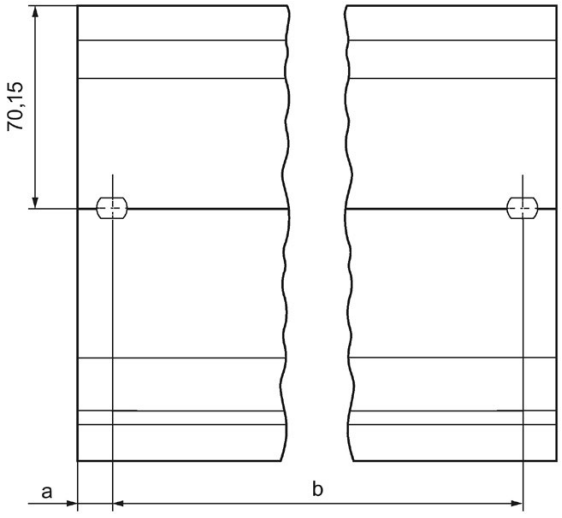
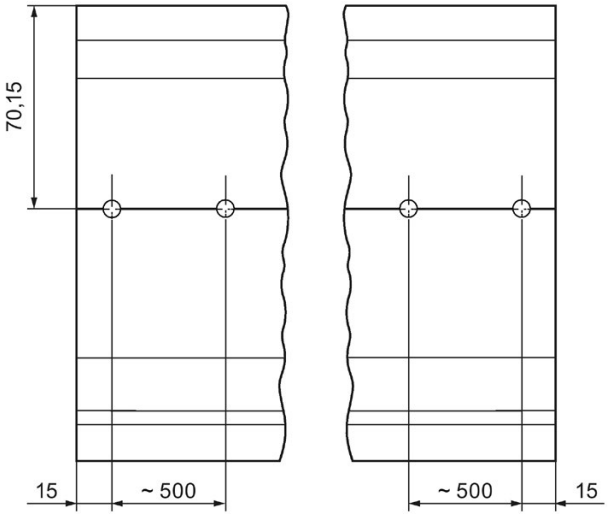
Para fijar los perfiles soporte se utilizan los siguientes tipos de tornillos:

Tabla 5- 1 Accesorios necesarios

Para ...	se puede utilizar ...	Explicación
• Tornillos de fijación externos • Tornillos de fijación adicionales (para perfiles soporte > 482,6 mm)	Tornillo de cabeza cilíndrica M6 según ISO 1207/ISO 1580 (DIN 84/DIN 85)	La longitud del tornillo se deberá seleccionar de acuerdo con las características de montaje. Además necesitará arandelas para tornillos de cabeza cilíndrica con un diámetro interno de 6,4 mm y un diámetro externo de 11 mm según ISO 7092 (DIN 433).
	Tornillo de cabeza hexagonal M6 según ISO 4017 (DIN 4017)	

Dimensiones para los taladros

Tabla 5- 2 Dimensiones para los taladros

Perfiles soporte "estándar"			Perfiles soporte "más largos"
			
Longitud del perfil soporte	**Distancia a**	**Distancia b**	
160 mm	10 mm	140 mm	
245 mm	10 mm	225 mm	
482,6 mm	8,3 mm	466 mm	
530 mm	15 mm	500 mm	
830 mm	15 mm	800 mm	

Tornillos de fijación adicionales (para perfiles soporte > 530 mm)

Para perfiles soporte >530 mm, recomendamos montar tornillos de fijación adicionales en la ranura de identificación, separados por una distancia ≤482,6 mm.

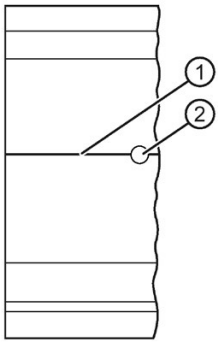
Preparación del perfil soporte de 2000 mm para el montaje

Para preparar el perfil soporte de 2000 mm de longitud para el montaje, haga lo siguiente:

1. Acorte el perfil soporte de 2000 mm a la medida necesaria.
2. Marque los orificios. Las medidas requeridas figuran en la tabla "Dimensiones para los taladros":
   - Dos taladros al principio y al final del perfil soporte
   - Taladros adicionales distribuidos de manera uniforme a lo largo de la ranura de identificación, separados entre sí por una distancia máxima de 500 mm
3. Realice los taladros en los puntos previamente marcados según el tipo de fijación escogido.
4. Asegúrese de que no existan rebabas o virutas en el perfil soporte.

Nota

A fin de garantizar un montaje seguro de los módulos, asegúrese de que los taladros quedan centrados en la ranura de marcaje y que únicamente se utilizan tornillos del tamaño máximo.



① Ranura de identificación para taladros adicionales
② Taladro adicional

Figura 5-2 Preparación del perfil soporte de 2000 mm para el montaje

Montar el perfil soporte

Coloque el perfil soporte de manera que quede suficiente espacio para el montaje y la refrigeración de los módulos. Observe la figura Figura 5-1 Distancias mínimas en el armario eléctrico (Página 120).

Atornille el perfil soporte a la base.

Fijar el conductor de protección

Por motivos de seguridad eléctrica, el sistema de automatización S7-1500 o el sistema de periferia descentralizada ET 200MP deben estar conectados al sistema conductor de protección de la instalación eléctrica.

Para fijar el conductor de protección, haga lo siguiente:

1. Pele el conductor de tierra con una sección mínima de 10 mm^2. Aplique un terminal de cable tipo ojal para tornillos M6 con los alicates.
2. Inserte las cabezas de los pernos adjuntos en la ranura perfilada con forma de T.
3. Coloque en los pernos el distanciador, el terminal de cable tipo ojal con el conductor de tierra, la arandela y la arandela grower, en este orden. Inserte la tuerca hexagonal. Apriete los componentes con la tuerca (par de apriete 4 Nm).
4. Conecte el otro extremo del cable de tierra al punto de puesta a tierra central o al embarrado de conductor de protección (PE).

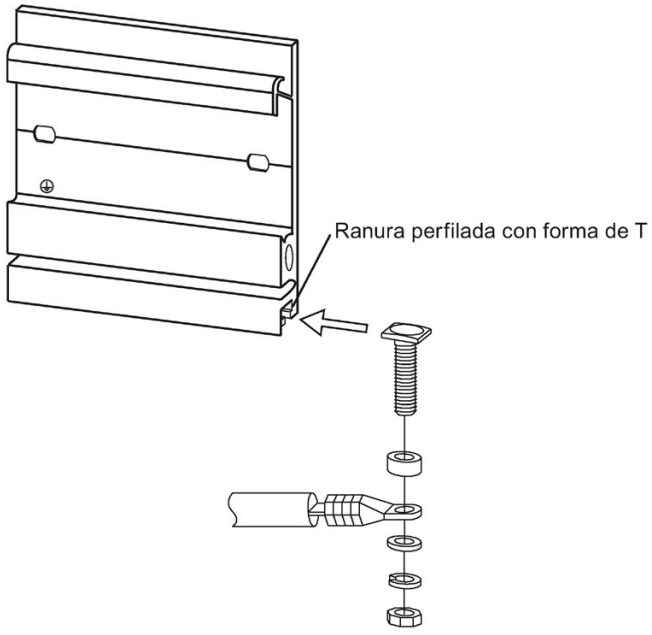


Figura 5-3 Colocar el conductor de protección

Nota

Puesta a tierra alternativa del perfil soporte

La puesta a tierra mediante tornillo no es necesaria si se cumplen los requisitos siguientes:

Los perfiles soporte deben estar conectados de forma permanente al sistema de conductor de protección mediante un montaje conforme a las normas y de calidad similar, p. ej., con una fijación permanente a una pared del armario eléctrico puesta a tierra.

Nota

Encontrará más información sobre las dimensiones exactas de los perfiles soporte en el anexo Croquis acotados de los perfiles soporte (Página 351).

5.3 Montaje del adaptador para perfil DIN

Introducción

El adaptador para perfil DIN permite montar el sistema de automatización SIMATIC S7-1500/ET 200 MP sobre los perfiles DIN normalizados de 35 mm.

El adaptador para perfil DIN se pide por separado como accesorio.

Nota

En caso de montar los módulos S7-1500R/ET 200 MP con el adaptador sobre un perfil DIN de 35 mm, tenga en cuenta los siguientes datos técnicos reducidos en cuanto a la carga mecánica:

Ensayo de resistencia a las vibraciones según IEC 60068-2-6 (sinusoidal)

- 5 Hz ≤ f ≤ 8,4 Hz, amplitud constante **3,5 mm**
- 8,4 Hz ≤ f ≤ 150 Hz, aceleración constante **1 g**

Duración de las vibraciones: 10 ciclos de barrido por eje para cada uno de los 3 ejes ortogonales

Choque, ensayado según IEC 60068-2-27

- Tipo de choque: semisenoidal
- Intensidad del choque: **150 m/s**^{2} valor de cresta, **11 ms** de duración
- Sentido de choque: **3** impactos en ambos sentidos en cada uno de los 3 ejes ortogonales

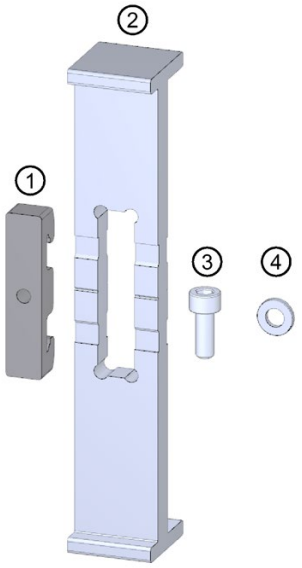
Referencia

6ES7590-6AA00-0AA0

El alcance del suministro incluye 10 adaptadores, 10 tornillos Allen y 10 arandelas.

Vista

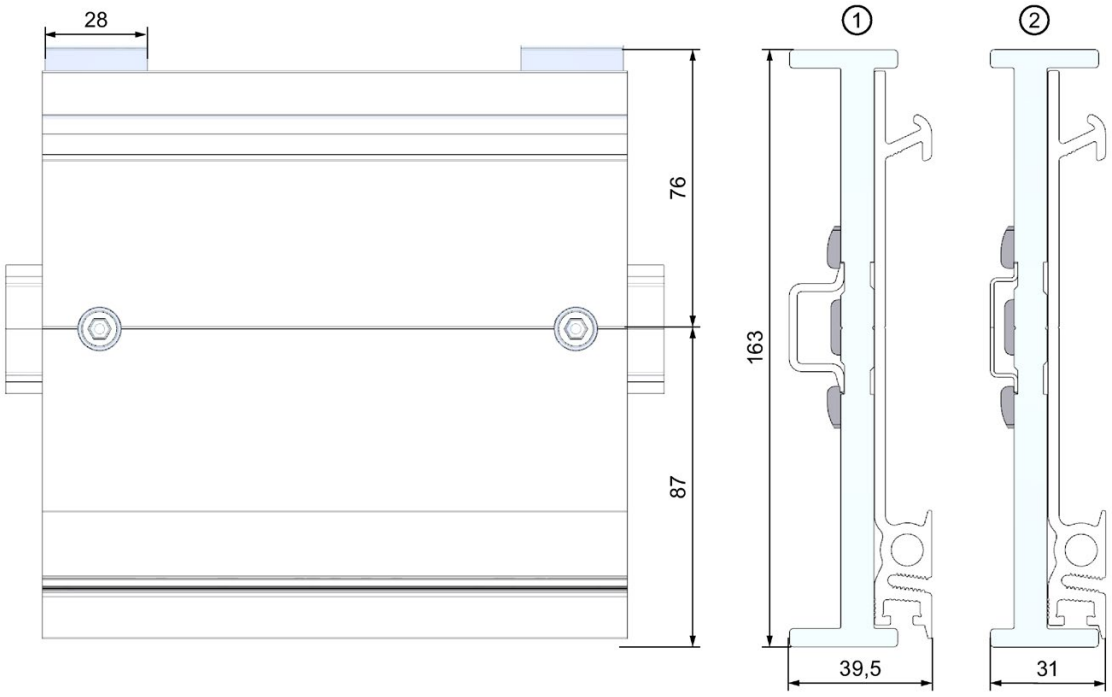
El adaptador para perfil DIN está compuesto por un elemento de fijación, un marco adaptador y un tornillo Allen con arandela.



① Elemento de fijación
② Marco adaptador
③ Tornillo Allen
④ Arandela

Figura 5-4 Piezas del adaptador para perfil DIN

Croquis acotado



① Posición del marco adaptador para el montaje sobre perfil normalizado 35 x 7,5 mm
② Posición del marco adaptador para el montaje sobre perfil DIN normalizado 35 x 15 mm

Figura 5-5 Croquis acotado

Herramientas necesarias

Llave adecuada para el tornillo Allen de cabeza cilíndrica M6 según EN ISO 4762 (DIN 912).

Características

- El adaptador para perfil DIN permite montar el perfil soporte del S7-1500/ET 200 MP sobre perfiles DIN normalizados de 35 mm.
- El adaptador para perfil DIN permite utilizar sistemas en armario eléctrico y sistemas en caja de bornes preconfeccionados.
- El perfil soporte del S7-1500/ET 200 MP puede aprovecharse en toda su longitud.
- Para garantizar una óptima estabilidad, la distancia entre dos adaptadores no debe ser superior a 250 mm.

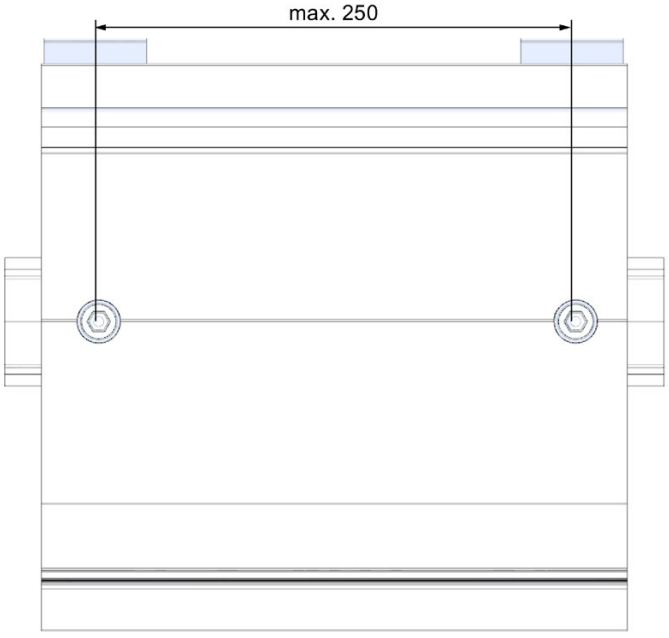


Figura 5-6 Distancia entre dos adaptadores

Nota

Tenga en cuenta que, dependiendo del ancho del perfil, el adaptador para perfil DIN puede sobresalir hasta 4 mm por cada lado debido a los taladros de fijación.
En la tabla siguiente se indican los milímetros que pueden sobresalir los distintos perfiles.

Tabla 5- 3 Espacio necesario adicional por los laterales

Perfil soporte	Referencia	Espacio necesario adicional con adaptador
• 160,0 mm (con taladro)	6ES7590-1AB60-0AA0	4 mm
• 245,0 mm (con taladro)	6ES7590-1AC40-0AA0	4 mm
• 482,6 mm (con taladro)	6ES7590-1AE80-0AA0	8 mm
• 530,0 mm	6ES7590-1AF30-0AA0	0 mm
• 830,0 mm (con taladro)	6ES7590-1AJ30-0AA0	0 mm

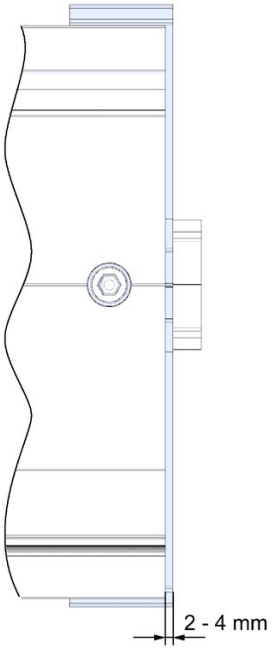


Figura 5-7 Saliente del adaptador para perfil DIN

Procedimiento

Montaje sobre perfil normalizado de 35 x 7,5 mm

Para montar el adaptador sobre el perfil normalizado de 35 x 7,5 mm, proceda del siguiente modo:

1. Coloque el elemento de fijación sobre el perfil normalizado.
2. El borde transversal **más corto** del marco adaptador señala hacia la pared del armario o de la caja (2).
3. Coloque el perfil soporte del S7-1500/ET 200 MP sobre el marco adaptador de manera que la ranura del perfil soporte del S7-1500/ET 200 MP coincida con la ranura del marco adaptador.
   Coloque el perfil soporte del S7-1500/ET 200MP con el marco adaptador sobre el elemento de fijación (4).
4. Atornille el perfil soporte del S7-1500/ET 200 MP con el adaptador al perfil normalizado (5, par de apriete 6 Nm).

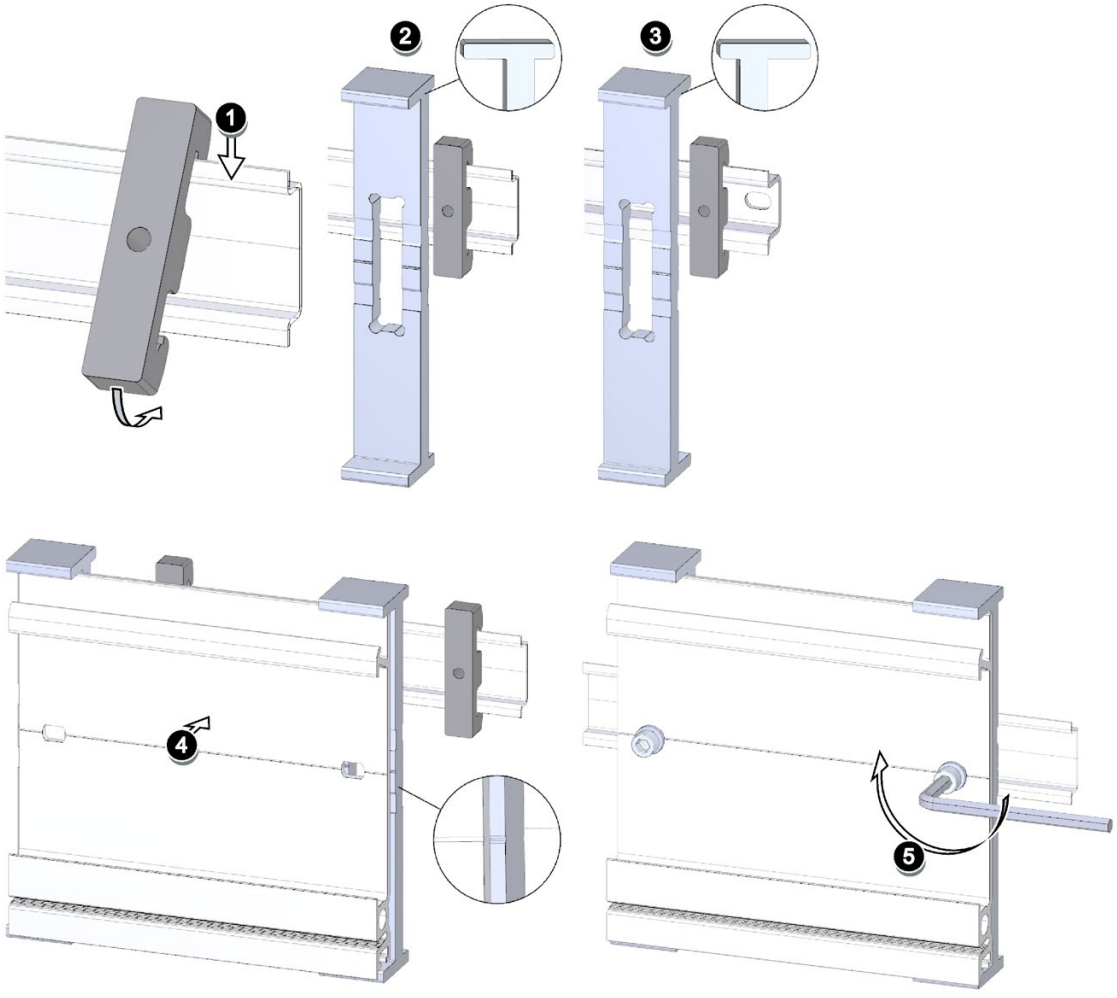


Figura 5-8 Secuencia de montaje del adaptador sobre el perfil DIN de 35 x 7,5 mm o 35 x 15 mm

Montaje sobre el perfil normalizado de 35 x 15 mm

Para montar el adaptador sobre el perfil normalizado de 35 x 15 mm, proceda del siguiente modo:

1. Coloque el elemento de fijación sobre el perfil normalizado.
2. El borde transversal **más largo** del marco adaptador señala hacia la pared del armario o de la caja (3).
3. Coloque el perfil soporte del S7-1500/ET 200 MP sobre el marco adaptador de manera que la ranura del perfil soporte del S7-1500/ET 200MP coincida con la ranura del marco adaptador.
   Coloque el perfil soporte del S7-1500/ET 200 MP con el marco adaptador sobre el elemento de fijación (4).
4. Atornille el perfil soporte del S7-1500/ET 200 MP con el adaptador al perfil normalizado (5, par de apriete 6 Nm).

5.4 Montaje de la fuente de alimentación del sistema

Introducción

La fuente de alimentación del sistema posee una conexión al bus de fondo y alimenta los módulos conectados con la tensión de alimentación interna.

Requisitos

El perfil soporte está montado.

Herramientas necesarias

Destornillador de 4,5 mm

Montaje de la fuente de alimentación del sistema

Para montar la fuente de alimentación del sistema, proceda del siguiente modo:

1. Enchufe el conector en U en la parte posterior de la fuente de alimentación del sistema.
2. Enganche la fuente de alimentación del sistema en el perfil soporte.
3. Empuje la fuente de alimentación del sistema hacia atrás.

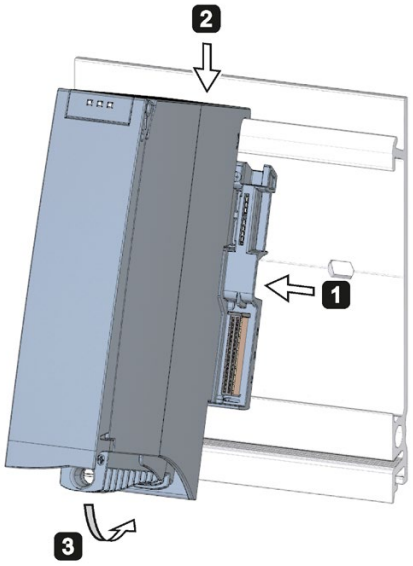


Figura 5-9 Montaje de la fuente de alimentación del sistema

4. Abra la tapa frontal.
5. Desenchufe el conector de red de la fuente de alimentación del sistema.
6. Atornille la fuente de alimentación de sistema (par de apriete 1,5 Nm).
7. Enchufe el conector de red ya cableado en la fuente de alimentación del sistema.

Encontrará más información sobre el cableado del conector de red en el capítulo Conectar la fuente de alimentación del sistema y la fuente de alimentación de carga (Página 160).

Desmontaje de la fuente de alimentación del sistema

La fuente de alimentación del sistema está cableada.

Para desmontar la fuente de alimentación del sistema, proceda del siguiente modo:

1. Abra la tapa frontal.
2. Desconecte la fuente de alimentación del sistema.
3. Desconecte la tensión de alimentación entrante.
4. Afloje y desenchufe el conector de red de la fuente de alimentación del sistema.
5. Afloje el tornillo de fijación.
6. Retire la fuente de alimentación del sistema del perfil soporte.

Referencia

Encontrará más información en los manuales de producto de los módulos de fuente de alimentación del sistema.

5.5 Montaje de la fuente de alimentación de carga

Introducción

Las fuentes de alimentación de carga no están conectadas al bus de fondo del sistema de automatización S7-1500 o del sistema de periferia descentralizada ET 200MP ni tampoco ocupan un slot en el bus de fondo. La fuente de alimentación de carga alimenta con 24 V DC la fuente de alimentación del sistema, la CPU, el módulo de interfaz y los circuitos de entrada y salida de los módulos de periferia.

Requisitos

El perfil soporte está montado.

Herramientas necesarias

Destornillador de 4,5 mm

Montaje de la fuente de alimentación de carga

Ver secuencia de vídeo (http://www.automation.siemens.com/salesmaterial-as/interactive-manuals/getting-started_simatic-s7-1500/videos/EN/mount/start.html)

Para montar una fuente de alimentación de carga, proceda del siguiente modo:

1. Enganche la fuente de alimentación de carga en el perfil soporte.
2. Empuje la fuente de alimentación de carga hacia atrás.

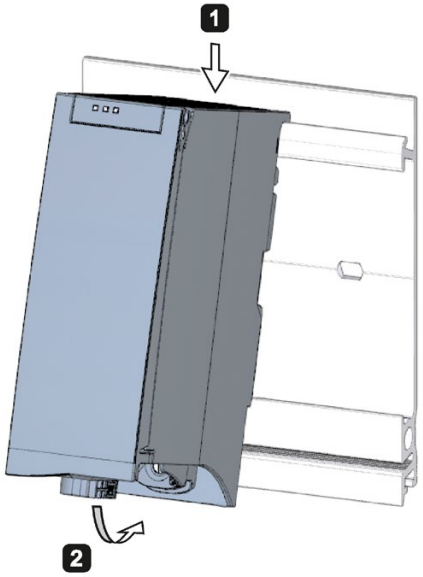


Figura 5-10 Montaje de la fuente de alimentación de carga

3. Abra la tapa frontal.
4. Desenchufe el conector de red de la fuente de alimentación de carga.
5. Atornille la fuente de alimentación de carga (par de apriete 1,5 Nm).
6. Enchufe el conector de red ya cableado en la fuente de alimentación de carga.

La forma de cablear el conector de red se describe en el capítulo Conectar la fuente de alimentación del sistema y la fuente de alimentación de carga (Página 160).

Nota

Las fuentes de alimentación de carga solo pueden montarse fuera, a la izquierda o derecha del sistema de automatización S7-1500 o del sistema de periferia descentralizada ET 200MP. Si se monta una fuente de alimentación de carga a la derecha de la estructura configurada, puede ser necesario dejar un hueco libre entre ambas, ya que la fuente de alimentación genera calor. Para más información a este respecto, consulte los manuales de producto correspondientes. No hay un límite máximo de fuentes de alimentación de carga utilizables.

Desmontar la fuente de alimentación de carga

La fuente de alimentación de carga está cableada.

Para desmontar una fuente de alimentación de carga, proceda del siguiente modo:

1. Abra la tapa frontal.
2. Desconecte la fuente de alimentación de carga.
3. Desconecte la alimentación suministrada.
4. Afloje y desenchufe el conector de red de la fuente de alimentación de carga.
5. Afloje el tornillo de fijación.
6. Retire la fuente de alimentación de carga del perfil soporte.

Referencia

Encontrará más información en los manuales de producto de las fuentes de alimentación de carga.

5.6 Montaje de la CPU

Introducción

La CPU ejecuta el programa de usuario y suministra corriente a través del bus de fondo a la electrónica de los módulos utilizados.

Requisitos

El perfil soporte está montado.

En la parte posterior derecha de la fuente de alimentación del sistema que está situada a la izquierda de la CPU, si la hubiere, hay enchufado un conector en U.

Nota

Lámina protectora

Recuerde que las CPU se entregan con una lámina protectora extraíble sobre el display. Puede retirar la lámina protectora si es necesario.

Herramientas necesarias

Destornillador de 4,5 mm

Montar la CPU

Ver secuencia de vídeo (http://www.automation.siemens.com/salesmaterial-as/interactive-manuals/getting-started_simatic-s7-1500/videos/EN/mount/start.html)

Para montar una CPU, proceda del siguiente modo:

1. Inserte un conector en U en la parte posterior derecha de la CPU.
2. Enganche la CPU en el perfil soporte. Si es necesario, deslice la CPU hasta la fuente de alimentación del sistema situada a la izquierda.
3. Asegúrese de que el conector en U esté enchufado en la fuente de alimentación del sistema. Empuje la CPU hacia atrás.
4. Atornille la CPU (par de apriete 1,5 Nm).

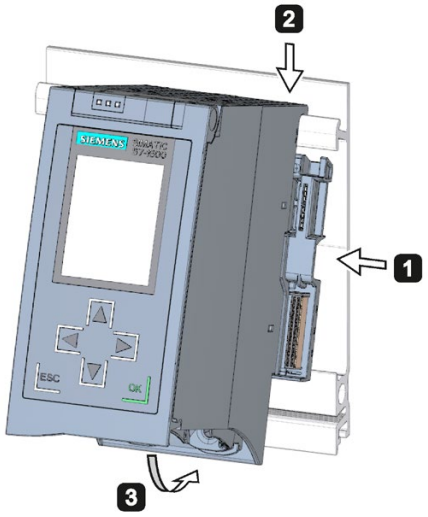


Figura 5-11 Montar la CPU

Desmontar la CPU

La CPU está cableada y le siguen más módulos:

Para desmontar una CPU, proceda del siguiente modo:

1. Abra la tapa frontal.
2. Conmute la CPU a STOP.
3. Desconecte la alimentación suministrada.
4. Desenchufe el conector para la tensión de alimentación.
5. Con ayuda del destornillador, suelte el conector de bus de PROFIBUS/PROFINET.
6. Desenchufe el conector de bus de la CPU.
7. Suelte los tornillos de fijación de la CPU.
8. Retire la CPU del perfil soporte.

5.7 Montaje del módulo de interfaz

Introducción

El módulo de interfaz conecta el ET 200MP con el PROFINET IO/PROFIBUS DP.

El módulo de interfaz transfiere los datos entre el controlador de nivel superior y los módulos de periferia.

Requisitos

El perfil soporte está montado.

En la parte posterior izquierda de una fuente de alimentación del sistema que está situada aguas arriba del módulo de interfaz hay enchufado un conector en U.

Herramientas necesarias

Destornillador de 4,5 mm

Montaje del módulo de interfaz

Ver secuencia de vídeo
(https://support.industry.siemens.com/cs/media/67462859_installing_web_es/start.htm)

Para montar un módulo de interfaz, proceda del siguiente modo:

1. Enchufe el conector en U por la parte posterior derecha en el módulo de interfaz.
2. Cuelgue el módulo de interfaz en el perfil soporte.
3. Empuje el módulo de interfaz hacia atrás.
4. Atornille el módulo de interfaz (par de apriete 1,5 Nm).

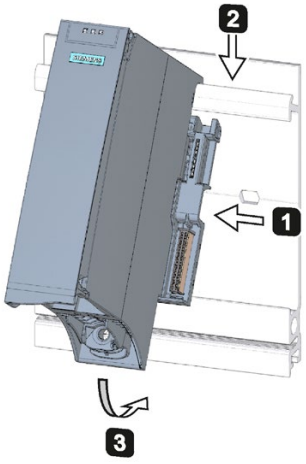


Figura 5-12 Montaje del módulo de interfaz

Desmontaje del módulo de interfaz

El módulo de interfaz está cableado y después le siguen más módulos.

Para desmontar el módulo de interfaz, proceda del siguiente modo:

1. Desconecte la tensión de alimentación del módulo de interfaz.
2. Abra la tapa frontal.
3. Con ayuda del destornillador, suelte el conector de bus y el conector de la tensión de alimentación.
4. Desenchufe el conector del módulo de interfaz.
5. Suelte el tornillo de fijación del módulo de interfaz.
6. Tire del módulo de interfaz hacia arriba para retirarlo del perfil soporte.

5.8 Montaje de los módulos de periferia

Introducción

Los módulos de periferia se montan directamente a la derecha de la CPU o del módulo de interfaz. Los módulos de periferia constituyen la interfaz entre el controlador y el proceso. A través de los sensores y actuadores conectados, el controlador captura el estado actual del proceso y dispara las reacciones correspondientes.

Requisitos

El perfil soporte está montado.

La CPU o el módulo de interfaz están montados.

En el módulo, la CPU o el módulo de interfaz situados a la izquierda del módulo de periferia hay enchufado un conector en U por la parte posterior derecha.

Herramientas necesarias

Destornillador de 4,5 mm

Montar los módulos de periferia

Ver secuencia de vídeo (http://www.automation.siemens.com/salesmaterial-as/interactive-manuals/getting-started_simatic-s7-1500/videos/EN/mount/start.html)

Para montar un módulo de periferia, haga lo siguiente:

1. Enchufe el conector en U en la parte posterior derecha del módulo de periferia. Excepción: se trata del último módulo de periferia de la configuración
2. Enganche el módulo de periferia en el perfil soporte. Deslice el módulo de periferia hasta el módulo de la izquierda.
3. Empuje el módulo de periferia hacia atrás.
4. Atornille el módulo de periferia (par de apriete 1,5 Nm).

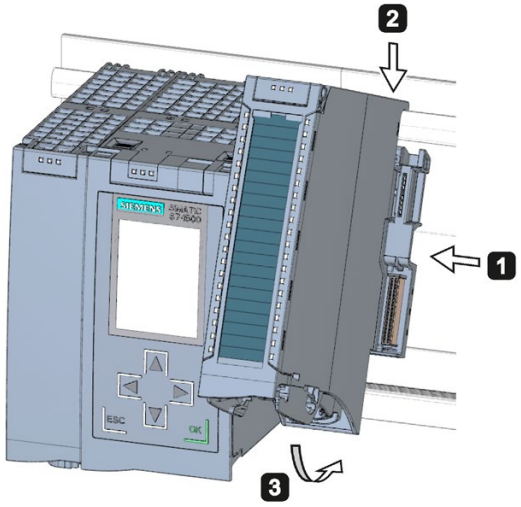


Figura 5-13 Montar el módulo de periferia

Desmontar los módulos de periferia

El módulo de periferia está cableado.

Para desmontar un módulo de periferia, haga lo siguiente:

1. Desconecte todas las tensiones de alimentación suministradas.
2. Abra la tapa frontal.
3. En los módulos de comunicación: afloje y desenchufe los conectores de los módulos.
4. Para módulos de entrada/salida: Desenchufe el conector frontal del módulo de periferia mediante la lengüeta de desbloqueo. Empuje el conector frontal hacia abajo. Retire el conector frontal de las ranuras de guía.
5. Suelte el tornillo de fijación del módulo de periferia.
6. Retire el módulo de periferia del perfil soporte.

Conexión

6

6.1 Reglas y normas para el funcionamiento

Introducción

El sistema de automatización S7-1500/sistema de periferia descentralizada ET 200MP es un componente de instalaciones o sistemas. Según la aplicación, es preceptivo respetar determinados reglamentos y normas.

Este capítulo ofrece un resumen de las principales reglas que deben observarse al integrar el sistema de automatización S7-1500 o el sistema de periferia descentralizada ET 200MP en una instalación o sistema. Respete estas reglas cuando conecte el sistema de automatización S7-1500 o el sistema de periferia descentralizada ET 200MP.

Aplicación específica

Deberán respetarse los reglamentos de seguridad y protección contra accidentes pertinentes en cada caso de aplicación concreto, por ejemplo, las directivas sobre protección de maquinaria.

Dispositivos de PARADA DE EMERGENCIA

Los dispositivos de parada de emergencia según la norma IEC 60204 (equivalente a la norma DIN VDE 0113) deben permanecer operativos en todos los modos de operación de la planta o sistema.

Exclusión de estados peligrosos de la instalación

No deben producirse estados operativos peligrosos:

- cuando la instalación vuelva a arrancar tras una caída brusca o un corte de tensión;
- cuando la comunicación del bus se restablezca tras un fallo.

Si se produce un estado operativo peligroso, deberá forzarse una parada de emergencia.

Una vez desbloqueado el mecanismo de parada de emergencia, el sistema de automatización S7-1500/sistema de periferia descentralizada ET 200MP no debe arrancar de forma descontrolada o indefinida.

Tensión de red

A continuación se describen los aspectos que deben tenerse en cuenta en relación con la tensión de red.

- En las instalaciones o sistemas estacionarios sin seccionador omnipolar, debe existir un seccionador de red (omnipolar) en la instalación del edificio.
- Si se usan fuentes de alimentación de carga, el rango de tensión nominal ajustado debe ser el adecuado para la tensión de la red eléctrica local.
- En todos los circuitos de corriente del sistema de automatización S7-1500 y del sistema de periferia descentralizada ET 200MP, la oscilación o desviación de la tensión de red respecto del valor nominal debe encontrarse dentro del margen de tolerancia admisible.

Para más información al respecto, consulte el capítulo Datos sobre ensayos de aislamiento, clase de protección, grado de protección y tensión nominal (Página 349).

Alimentación de 24 V DC

A continuación se indican los aspectos que deben tenerse en cuenta en relación con la alimentación de 24 V DC.

- Las fuentes de 24 V DC deben suministrar una Muy Baja Tensión de Seguridad conforme a IEC 61131-2 o IEC 61010-2-201.
- Para proteger el sistema de automatización S7-1500 y el sistema de periferia descentralizada ET 200MP de rayos y sobretensiones, utilice derivadores de protección contra sobretensión.

  Los componentes adecuados para la protección contra rayos y sobretensiones se indican en el manual de funciones Instalación de controladores con inmunidad a las perturbaciones (http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/59193566).

Protección contra choque eléctrico

Para la protección contra choque eléctrico, el perfil soporte y, en su caso, todos los puntos de conexión del conductor de protección existentes del sistema de automatización S7-1500 o del sistema de periferia descentralizada ET 200MP deben estar conectados eléctricamente con el conductor de protección.

Los conductores en los colores amarillo-verde deben utilizarse únicamente para las conexiones con el conductor de protección.

Protección contra influencias eléctricas externas

Para estar protegido contra influencias o fallos eléctricos, respete las siguientes reglas:

- En todas las instalaciones con un sistema de automatización S7-1500 o un sistema de periferia descentralizada ET 200MP, la instalación debe estar conectada a un conductor de protección con una sección suficiente para derivar las interferencias electromagnéticas.
- En los cables de alimentación, cables de señales y cables bus, asegúrese de que el tendido y la instalación sean correctos.
- En los cables de señales y cables bus, una rotura de cable o de hilo o un cruce no debe provocar estados indefinidos en la instalación o el sistema.

Referencia

Puede consultar más información al respecto en el manual de funciones Instalación de controladores con inmunidad a las perturbaciones (http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/59193566).

6.2 Reglas y normativas adicionales para el funcionamiento del S7-1500/ET 200MP con módulos de seguridad

6.2.1 Muy Baja Tensión de Seguridad (SELV, PELV) para módulos de seguridad

Esencia

⚠ADVERTENCIA

Los módulos de seguridad deben funcionar con Muy Baja Tensión de Seguridad (SELV, PELV).

Para más información sobre Muy Baja Tensión de Seguridad (SELV, PELV), consulte, p. ej., las hojas de datos de las fuentes de alimentación disponibles.

Los módulos de seguridad funcionan con la tensión nominal 24 V DC. El rango de tolerancia abarca desde 19,2 V DC hasta 28,8 V DC.

Los arrancadores de motor de seguridad funcionan con la tensión nominal de 24 V DC. El rango de tolerancia va de 20,4 V DC a 28,8 V DC.

En el rango de sobretensión de 32 V DC a 36 V DC, los módulos F reaccionan en modo seguro y se pasivizan las entradas y salidas. Con sobretensiones superiores a 36 V DC, los módulos F están permanentemente sin tensión.

Utilice una fuente de alimentación que, incluso en caso de fallo, no supere U_m = 36 V DC. Tenga en cuenta las indicaciones de la hoja de datos para la protección contra sobretensión en el caso de un fallo interno, o bien tome las medidas correspondientes para limitar la tensión, por ejemplo, el uso de un protector contra sobretensiones.

Todos los componentes del sistema que pueden suministrar energía eléctrica de alguna manera deben cumplir esta condición.

Cualquier otro circuito utilizado en el sistema (24 V DC) deberá contar con Muy Baja Tensión de Seguridad (SELV, PELV). Observe las hojas de datos correspondientes o diríjase al fabricante.

Recuerde también que a los módulos F pueden conectarse sensores y actuadores con alimentación externa. En este caso también debe procurar una alimentación con Muy Baja Tensión de Seguridad (SELV, PELV). La señal de proceso de un módulo digital 24 V DC tampoco debe sobrepasar una tensión U_m en caso de fallo.

⚠ADVERTENCIA

Incluso en caso de fallo, no se debe sobrepasar la diferencia de potencial admisible entre la alimentación del módulo de interfaz (tensión de bus) y la tensión de carga.

Se puede llevar a cabo, por ejemplo, mediante un contacto galvánico externo. De ese modo se impide que, en caso de diferencias de potencial, se produzcan sumas de tensión en las diferentes fuentes de tensión que lleven a sobrepasar la tensión de fallo U_m.

6.2.2 Exigencias impuestas a los sensores y actuadores para módulos de seguridad

Exigencias generales impuestas a los sensores y actuadores

Para el uso de sensores y actuadores orientado a la seguridad, deberá observarse la siguiente advertencia:

⚠ADVERTENCIA

Recuerde que el equipamiento con sensores y actuadores conlleva una gran **responsabilidad de seguridad**. Recuerde también que los sensores y actuadores no suelen resistir una vida útil de 20 años de acuerdo con la norma IEC 61508:2010 sin perder notablemente en seguridad.

La probabilidad de fallos peligrosos o la frecuencia de fallos peligrosos de una función de seguridad debe mantenerse dentro de un límite máximo variable en función de SIL. Los valores alcanzables de los módulos F pueden consultarse en "Valores característicos de seguridad" en las especificaciones técnicas de los módulos F.

Para alcanzar la respectiva clase de seguridad, se requieren sensores y actuadores con las características correspondientes.

Exigencias adicionales impuestas a los sensores

Por lo general se aplica lo siguiente: Para alcanzar SIL3/Cat. 3/PLd basta con un sensor de un canal. Sin embargo, para alcanzar SIL3/Cat. 3/PLd con un sensor de un solo canal, dicho sensor debe cumplir las especificaciones de SIL3/Cat. 3/PLd. De lo contrario, este nivel de seguridad solo se puede alcanzar mediante la conexión de sensores de dos canales.

Para alcanzar Cat. 4 se deben conectar sensores de dos canales.

⚠ADVERTENCIA

En los módulos de entradas de seguridad, el valor "0" se transfiere a la CPU F tras detectar fallos. Por ello se debe tener en cuenta que los sensores estén concebidos de manera que se logre la respuesta segura del programa de seguridad en estado "0" de los sensores.

Ejemplo: en su programa de seguridad, un sensor de parada de emergencia debe tener un efecto de desconexión sobre el actuador afectado en estado "0" (con el botón de parada de emergencia pulsado).

Exigencias impuestas a la duración de las señales del sensor

⚠ADVERTENCIA

Deberán observarse las siguientes exigencias impuestas a las señales del sensor:

- Para garantizar que los módulos F con entradas leen correctamente las señales del sensor, deberá asegurar que éstas tengan una duración mínima.
- Para que los impulsos puedan ser detectados de forma segura, el tiempo entre dos cambios de señal (duración de impulso) deberá superar el tiempo de vigilancia PROFIsafe.

Captura segura de entradas mediante módulos F

La duración mínima de las señales de los sensores para módulos F con entradas depende de los siguientes factores:

- del retardo a la entrada parametrizado;
- de los parámetros de ensayo de cortocircuito de las alimentaciones de los sensores;
- del comportamiento en discrepancia que se haya parametrizado para la evaluación 1oo2 (2v2)

La duración de la señal debe ser superior al tiempo de respuesta máximo del caso de aplicación parametrizado. Encontrará información sobre cómo calcular el tiempo de respuesta máximo en el capítulo "Tiempos de respuesta" del respectivo módulo F.

La frecuencia de conmutación máxima admisible de las señales del sensor resulta de las duraciones mínimas.

Exigencia adicional impuesta a los actuadores

Los módulos de salida de seguridad testean las salidas en intervalos regulares. Para ello, el módulo F desconecta brevemente las salidas activadas y, dado el caso, conecta brevemente las salidas desactivadas. Es posible parametrizar la duración máxima de los impulsos de ensayo (tiempos de apagado y de encendido).

Los actuadores de respuesta rápida pueden desexcitarse o activarse brevemente durante el ensayo. En caso de que su proceso no tolere esto, deberá ajustar debidamente la duración de los impulsos del test de apagado o encendido, o bien deberá utilizar actuadores con suficiente inercia.

⚠ADVERTENCIA

Si los actuadores se utilizan con tensiones superiores a 24 V DC (p. ej., con 230 V AC), debe garantizarse un aislamiento galvánico seguro entre las salidas de un módulo de salidas de seguridad y los componentes que se encuentran bajo una tensión mayor (según la norma IEC 60664-1:2010).

Generalmente, este requisito se cumple con relés y contactores, y debe tenerse en cuenta especialmente en el caso de conmutadores semiconductores.

Datos técnicos de los sensores y actuadores

Consulte los datos técnicos en los manuales de producto de los módulos de seguridad para seleccionar los sensores y actuadores adecuados.

6.2.3 Diafonía de las señales digitales de entrada y salida

Al pasar las señales de entrada y de salida digitales de seguridad por un cable común, se pueden producir fallos de retransferencia en los módulos F-DQ.

Causa: diafonía capacitiva

Durante el test de modelo de bits de las salidas o de la alimentación de sensores de las entradas, el flanco de conmutación de los controladores de salida, el cual presenta una pendiente muy acusada, puede generar diafonía entre estos y otros canales de salida o entrada no conectados debido a la capacidad de acoplamiento del cable. En estos canales puede activarse el circuito de relectura. Se detecta un cortocircuito/cruce, lo que provoca una desconexión de seguridad.

Solución:

- Cables separados para módulos F-DI, módulos F-DQ o módulos DQ no de seguridad
- Relé de acoplamiento o diodos en las salidas
- Desactivar la prueba de cortocircuito de la alimentación de sensores siempre que la clase de seguridad lo permita.

Causa: diafonía magnética

Mediante una carga inductiva conectada a los canales F-DQ se puede acoplar un fuerte campo magnético.

Solución:

- Separe las cargas inductivas colocándolas en otro lugar o aísle el campo magnético.
- Parametrice el "tiempo de retransferencia máx. de la prueba de apagado" a 50 ms o más.

6.3 Funcionamiento con acometida referenciada a tierra

Introducción

A continuación encontrará información sobre la configuración completa de un sistema de automatización S7-1500 o un sistema de periferia descentralizada ET 200MP con una acometida puesta a tierra (red TN-S). Veamos los temas tratados en concreto:

- Dispositivos de desconexión, protección contra cortocircuitos y sobrecarga según
  - IEC 60364, equivale a DIN VDE 0100
  - IEC 60204, equivale a DIN VDE 0113
- Fuentes de alimentación de carga y circuitos de carga.

Acometida referenciada a tierra

En las acometidas referenciadas a tierra (red TN-S), tanto el neutro (N) como el conductor de protección (PE) están puestos a tierra. Ambos conductores forman parte de la protección contra sobretensión. Cuando una instalación está en funcionamiento, la corriente circula por el neutro. Al producirse un defecto, la corriente circula por el conductor de protección, p. ej., un defecto entre un conductor energizado y tierra.

Aislamiento eléctrico seguro (SELV según IEC 61131-2 o IEC 61010-2-201)

Las fuentes de alimentación de carga o del sistema con una tensión de salida de 24 V DC necesitan aislamiento eléctrico seguro y una limitación de la tensión (muy baja tensión). Las fuentes de alimentación de carga o del sistema con una tensión de salida de 24 V DC no están conectadas a un conductor de protección.
Esta protección se denomina MBTS/SELV(Muy Baja Tensión de Seguridad/Safety Extra Low Voltage) de acuerdo con IEC 61131-2 o IEC 61010-2-201.

El cableado de circuitos MBTS/SELV debe estar separado del cableado de otros circuitos que no son MBTS/SELV, o bien el aislamiento de todos los conductores debe estar dimensionado para la tensión más alta.

Muy Baja Tensión de Protección (PELV según IEC 61131-2 o IEC 61010-2-201)

Las fuentes de alimentación de carga o del sistema con una tensión de salida de 24 V DC puesta a tierra necesitan una conexión segura con el conductor de protección y una limitación de la tensión (Muy Baja Tensión).

Esta protección se denomina MBTP/PELV (Muy Baja Tensión de Protección/Protective Extra Low Voltage) de acuerdo con IEC 61131-2 o IEC 61010-2-201.

El cableado de circuitos MBTP/PELV debe estar separado del cableado de otros circuitos que no son MBTP/PELV, o bien el aislamiento de todos los conductores debe estar dimensionado para la tensión más alta.

Potencial de referencia del controlador

El potencial de referencia del sistema de automatización S7-1500 o del sistema de periferia descentralizada ET 200MP está conectado con el perfil soporte a través de un circuito RC de alta impedancia integrado en la CPU o en el módulo de interfaz. De esta manera se derivan las corrientes perturbadoras de alta frecuencia y se evitan cargas electroestáticas. A pesar de que el perfil soporte está puesto a tierra, el potencial de referencia del sistema de automatización S7-1500 o del sistema de periferia descentralizada ET 200MP debe considerarse no puesto a tierra debido a la conexión de alta impedancia.

Para montar el sistema de automatización S7-1500 o el sistema de periferia descentralizada ET 200MP con el potencial de referencia puesto a tierra, conecte la conexión M de la CPU o del módulo de interfaz galvánicamente con el conductor de protección.

Encontrará una representación simplificada de las relaciones de potencial en el capítulo Configuración eléctrica (Página 151).

Protección contra cortocircuito y sobrecarga

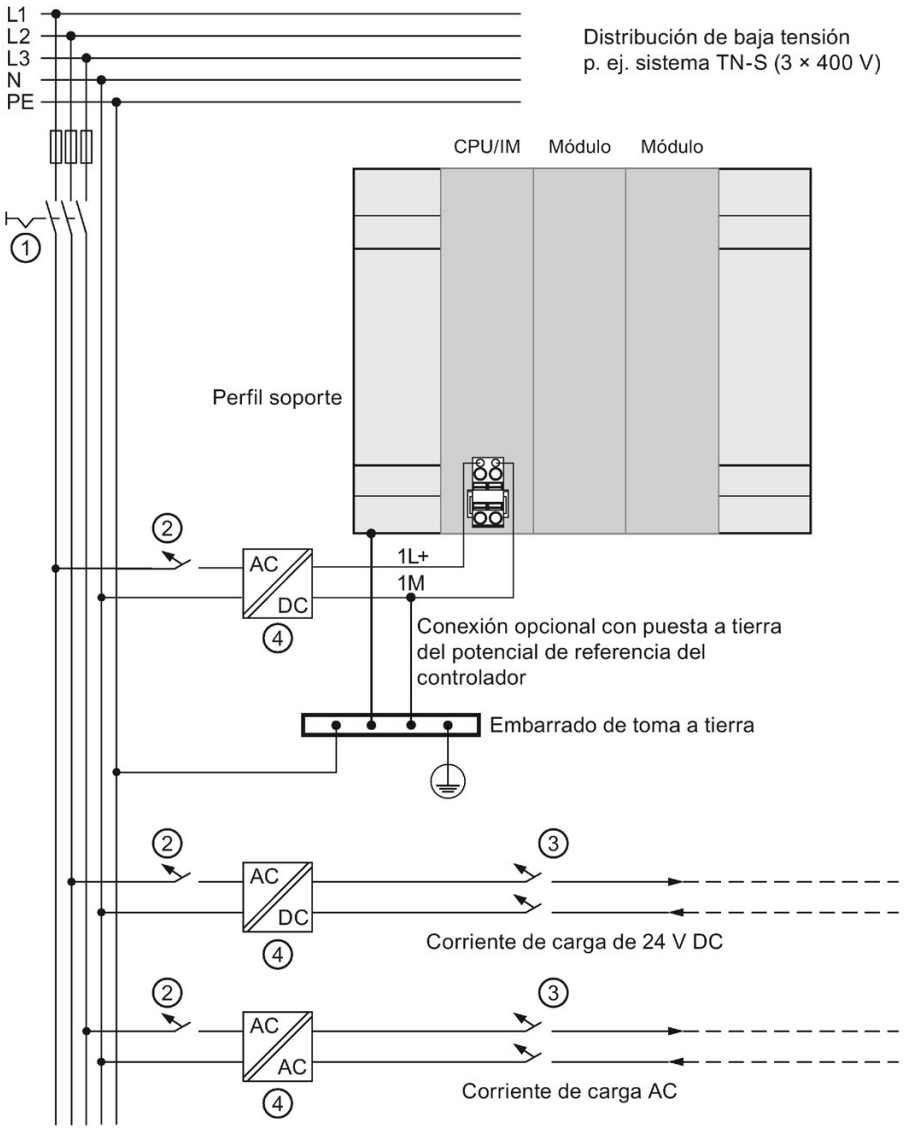
Para montar una instalación completa se requieren una serie de medidas de protección contra cortocircuito y sobrecarga. El tipo de componentes y el grado de obligatoriedad de las medidas requeridas dependen de la norma IEC (DIN VDE) vigente para su instalación. La tabla hace referencia a la figura siguiente y compara las distintas normas IEC (DIN VDE).

Tabla 6- 1 Componentes y medidas requeridas

	Referencia a la siguiente figura	**IEC 60364 (DIN VDE 0100)**	**IEC 60204 (DIN VDE 0113)**
Dispositivo de desconexión para controlador, sensores y actuadores	①	Interruptor principal	Seccionador
Protección contra cortocircuito y sobrecarga: Agrupada para sensores y actuadores	② ③	Protección unipolar de circuitos	• Con circuito secundario puesto a tierra: protección **unipolar** • En cualquier otro caso: protección **omnipolar**
Fuente de alimentación de carga para circuitos de carga AC con más de 5 dispositivos electromagnéticos	④	**Se recomienda:** aislamiento galvánico por transformador	**Se recomienda:** aislamiento galvánico por transformador

S7-1500/ET 200MP en la configuración completa

La figura siguiente muestra el S7-1500/ET 200MP en la configuración completa (fuente de alimentación de carga y puesta a tierra) con acometida desde una red TN-S.



① Interruptor principal
② Protección contra cortocircuito y sobrecarga en primario
③ Protección contra cortocircuito y sobrecarga en secundario
④ Fuente de alimentación de carga (aislamiento galvánico)

Figura 6-1 Uso del S7-1500/ET 200MP con potencial de referencia puesto a tierra

6.4 Configuración eléctrica

Aislamiento galvánico

En el sistema de automatización S7-1500 o el sistema de periferia descentralizada ET 200MP existe aislamiento galvánico entre:

- el primario de la fuente de alimentación del sistema (PS) y todos los elementos del circuito restantes
- las interfaces de comunicación (PROFIBUS/PROFINET) de la CPU o del módulo de interfaz y todos los restantes elementos del circuito
- los circuitos de carga/la electrónica del proceso y todos los elementos del circuito restantes de los componentes del S7-1500/ET 200MP

Mediante circuitos RC integrados o condensadores integrados se derivan las corrientes perturbadoras de alta frecuencia y se evitan las cargas electrostáticas.

Relaciones de potencial del S7-1500

La siguiente figura muestra una representación simplificada de las relaciones de potencial del sistema de automatización S7-1500.

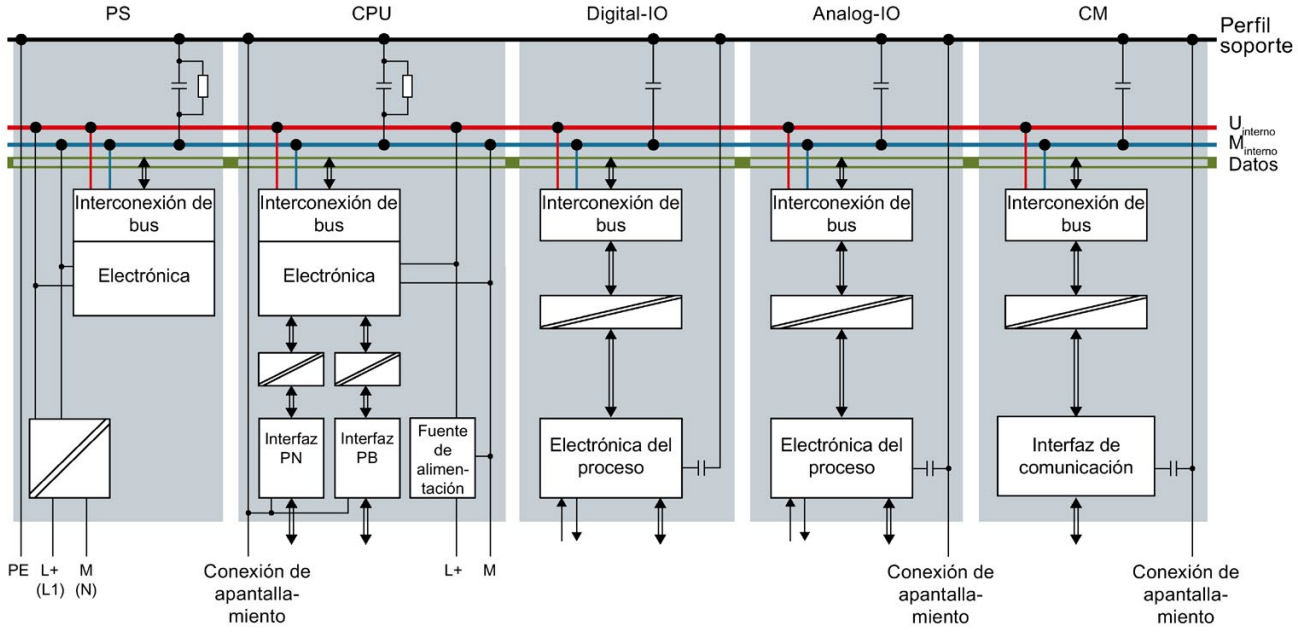


Figura 6-2 Relaciones de potencial en el S7-1500 usando como ejemplo una CPU 1516-3 PN/DP

Relaciones de potencial del ET 200MP en PROFINET IO

La siguiente figura muestra una representación simplificada de las relaciones de potencial del sistema de periferia descentralizada ET 200MP en PROFINET IO.

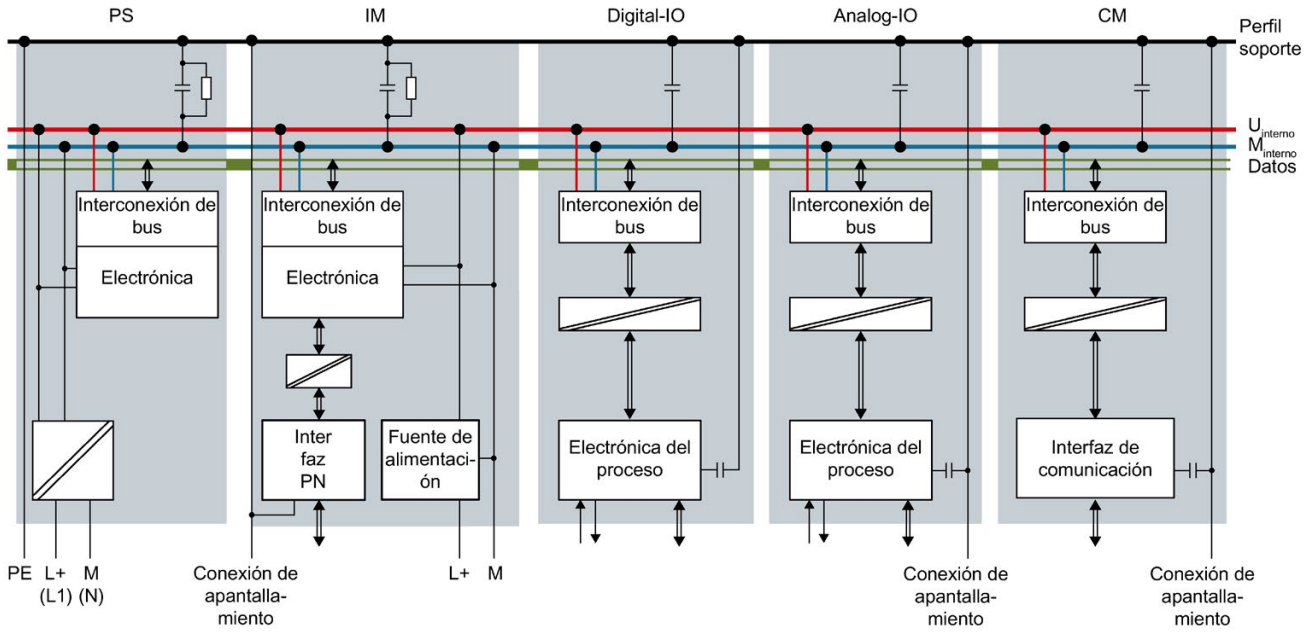


Figura 6-3 Relaciones de potencial en el ET 200MP tomando como ejemplo un módulo de interfaz IM 155-5 PN HF

Relaciones de potencial del ET 200MP en PROFIBUS DP

La siguiente figura muestra una representación simplificada de las relaciones de potencial del sistema de periferia descentralizada ET 200MP en PROFIBUS DP.

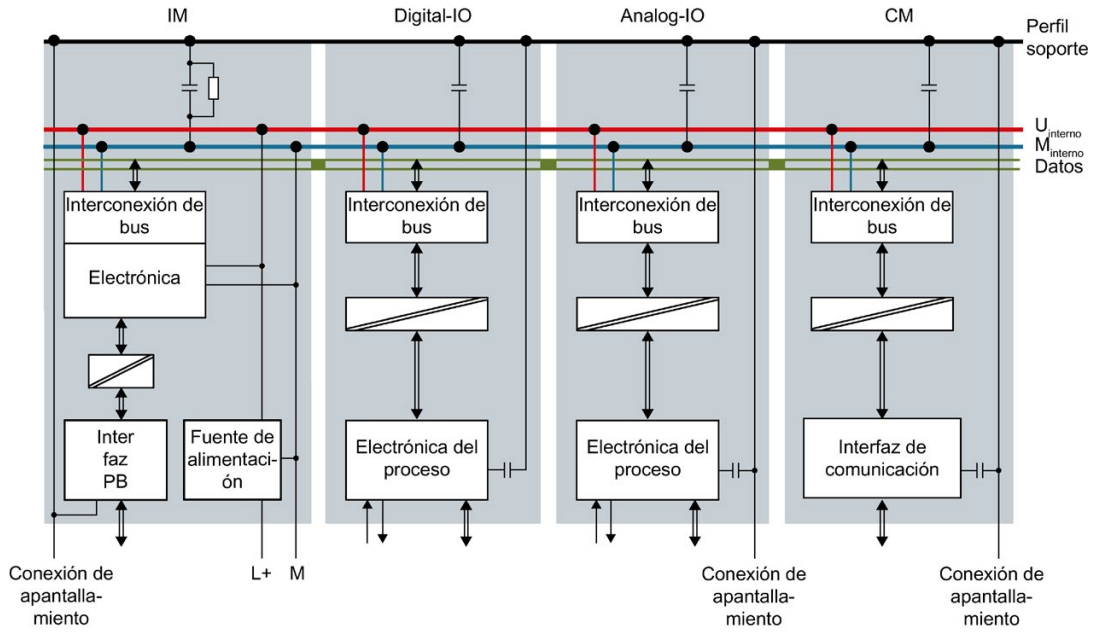


Figura 6-4 Relaciones de potencial en el ET 200MP utilizando como ejemplo un módulo de interfaz IM 155-5 DP ST

6.5 Reglas de cableado

Introducción

Al conectar el sistema de automatización S7-1500 o el sistema de periferia descentralizada ET 200MP, utilice cables adecuados. En las tablas siguientes encontrará reglas de cableado para la CPU, el módulo de interfaz, la fuente de alimentación del sistema, la fuente de alimentación de carga, el conector frontal y los elementos de alimentación.

CPU, módulo de interfaz, fuente de alimentación del sistema y de carga

Tabla 6- 2 Reglas de cableado para CPU, módulo de interfaz y fuentes de alimentación del sistema y de carga

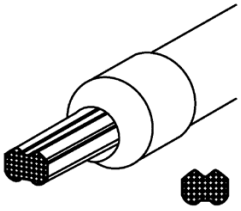
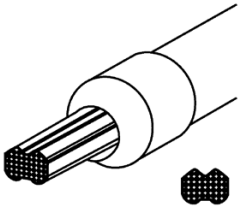
Reglas de cableado para ...		CPU/módulo de interfaz	Fuente de alimentación del sistema y de carga
Sección de los conductores rígidos (Cu)		-	-
		-	-
Sección de los conductores flexibles (Cu)	Sin puntera	0,25 a 2,5 mm^2	0,5 a 2,5 mm^2
		AWG*: de 24 a 14	AWG*: de 20 a 14
	Con puntera	0,25 a 1,5 mm^2	de 0,5 a 1,5 mm^2
		AWG*: 24 a 16	AWG*: de 20 a 16
Número de conductores por conexión		1	1
Longitud de pelado de los cables		10 a 11 mm	7 a 8 mm
Punteras según DIN 46228	Sin manguito de plástico	Forma A, 10 mm de long.	Forma A, 7 mm de long.
	Con manguito de plástico de 0,25 a 1,5 mm^2	Forma E, 10 mm de long.	Forma A, 7 mm de long.
Diámetro de cubierta		-	8,5 mm
Herramienta		Destornillador, forma cónica, de 3 a 3,5 mm	Destornillador, forma cónica, de 3 a 3,5 mm
Sistema de conexionado		Borne Push-In	Borne de tornillo
Par de apriete		-	de 0,5 Nm a 0,6 Nm

* American Wire Gauge

Conector frontal

Tabla 6- 3 Reglas de cableado para conectores frontales

Reglas de cableado para ...		Conector frontal de 40 polos (borne de tornillo, para módulos de 35 mm)	Conector frontal de 40 polos (borne Push-In, para módulos de 35 mm)	Conector frontal de 40 polos (borne Push-In, para módulos de 25 mm)
Sección de los conductores rígidos (Cu)		hasta 0,25 mm²	hasta 0,25 mm²	hasta 0,25 mm²
		AWG*: hasta 24	AWG*: hasta 24	AWG*: hasta 24
Sección de los conductores flexibles (Cu)	Sin puntera	0,25 a 1,5 mm²	0,25 a 1,5 mm²	0,25 a 1,5 mm² (máx. 40 x 0,75 mm²)
		AWG*: 24 a 16	AWG*: 24 a 16	AWG*: 24 a 16 mm² (máx. 40 x 0,75 mm²)
	Con puntera	0,25 a 1,5 mm²	0,25 a 1,5 mm²	0,25 a 1,5 mm² (máx. 32 x 0,75 mm²; 8 x 1,5 mm²)
		AWG*: 24 a 16	AWG*: 24 a 16	AWG*: 24 a 16 (máx. 32 x AWG 19; 8 x AWG 16)
Número de conductores por conexión		1 o combinación de 2 conductores de hasta 1,5 mm² (suma) en una puntera común	1 o combinación de 2 conductores de hasta 1,5 mm² (suma) en una puntera común	1 o combinación de 2 conductores de hasta 1,5 mm² (suma) en una puntera común
Longitud de pelado de los cables		8 mm hasta máx. 0,75 mm² (en función de la longitud de la puntera**: 8 mm) 10 a 12 mm para todas las secciones (en función de la longitud de la puntera**: 10 mm, 12 mm)	8 a 11 mm (en función de la longitud de la puntera**: 8 mm, 10 mm)	8 a 11 mm (en función de la longitud de la puntera**: 8 mm, 10 mm)
Punteras según DIN 46228	Sin manguito de plástico	Forma A: 8 mm de longitud hasta máx. 0,75 mm², 10 mm y 12 mm de longitud para todas las secciones	Forma A: 8 mm y 10 mm de longitud	Forma A: 8 mm y 10 mm de longitud
	Con manguito de plástico de 0,25 a 1,5 mm²	Forma E: 8 mm de longitud hasta máx. 0,75 mm², 10 mm y 12 mm de longitud para todas las secciones	Forma E: 8 mm y 10 mm de longitud	Forma E: 8 mm y 10 mm de longitud
Diámetro de cubierta		-	-	-

Reglas de cableado para ...	Conector frontal de 40 polos (borne de tornillo, para módulos de 35 mm)	Conector frontal de 40 polos (borne Push-In, para módulos de 35 mm)	Conector frontal de 40 polos (borne Push-In, para módulos de 25 mm)
Herramienta	Destornillador, forma cónica, de 3 a 3,5 mm	Destornillador, forma cónica, de 3 a 3,5 mm	Destornillador, forma cónica, de 3 a 3,5 mm
Sistema de conexionado	Borne de tornillo	Borne Push-In	Borne Push-In
Par de apriete (Borne de tornillo)	de 0,4 Nm a 0,7 Nm	-	-
Máx. fuerza necesaria hasta la apertura completa del borne Push-In	-	40 N	40 N
Matriz de crimpado recomendada para la puntera	-	En función de la herramienta de crimpado PZ 6/5 	En función de la herramienta de crimpado PZ 6/5 

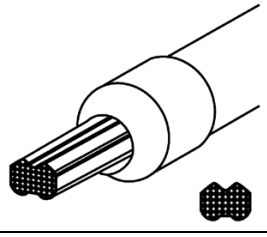
* American Wire Gauge

** Puntera

Elementos de entrada de alimentación

Tabla 6- 4 Reglas de cableado para elementos de entrada de alimentación (forman parte del juego de apantallado)

Reglas de cableado para ...		Elemento de entrada de alimentación (borne de tornillo, para módulos de 35 mm)	Elemento de entrada de alimentación (borne Push-In, para módulos de 25 mm)
Sección de los conductores rígidos (Cu)		-	-
		-	-
Sección de los conductores flexibles (Cu)	Sin puntera	0,25 a 1,5 mm^2	0,25 a 1,5 mm^2
		AWG*: 24 a 16	AWG*: 24 a 16
	Con puntera	0,25 a 1,5 mm^2	0,25 a 1,5 mm^2
		AWG*: 24 a 16	AWG*: 24 a 16
Número de conductores por conexión		1 o combinación de 2 conductores de hasta 1,5 mm^2 (suma) en una puntera común	1 o combinación de 2 conductores de hasta 1,5 mm^2 (suma) en una puntera común

Reglas de cableado para ...		Elemento de entrada de alimentación (borne de tornillo, para módulos de 35 mm)	Elemento de entrada de alimentación (borne Push-In, para módulos de 25 mm)
Longitud de pelado de los cables		8 mm hasta máx. 0,75 mm^2 (en función de la longitud de la puntera**: 8 mm) 10 a 12 mm para todas las secciones (en función de la longitud de la puntera**: 10 mm, 12 mm)	8 a 11 mm (en función de la longitud de la puntera**: 8 mm, 10 mm)
Punteras según DIN 46228	Sin manguito de plástico	Forma A: 8 mm de longitud hasta máx. 0,75 mm^2, 10 mm y 12 mm de longitud para todas las secciones	Forma A: 8 mm y 10 mm de longitud
	Con manguito de plástico de 0,25 a 1,5 mm^2	Forma E: 8 mm de longitud hasta máx. 0,75 mm^2, 10 mm y 12 mm de longitud para todas las secciones	Forma E: 8 mm y 10 mm de longitud
Diámetro de cubierta		-	-
Herramienta		Destornillador, forma cónica, de 3 a 3,5 mm	Destornillador, forma cónica, de 3 a 3,5 mm
Sistema de conexionado		Borne de tornillo	Borne Push-In
Par de apriete (Borne de tornillo)		de 0,4 Nm a 0,7 Nm	-
Máx. fuerza necesaria hasta la apertura completa del borne Push-In		-	40 N
Matriz de crimpado recomendada para la puntera		-	En función de la herramienta de crimpado PZ 6/5 

* American Wire Gauge

** Puntera

Temperatura permitida del cable

Nota

Temperaturas permitidas de los cables

A la temperatura ambiente máxima del sistema de automatización S7-1500/sistema de periferia descentralizada ET 200MP, deberá elegir secciones de conductor lo suficientemente grandes como para que no se superen las temperaturas permitidas de los cables.

Ejemplo para cables de señal (módulos analógicos, módulos de E/S digitales): a una temperatura ambiente de 30 °C, con una intensidad de 0,5 A por conductor y una sección de 0,75 mm² de cobre, un cable de conexión debe estar dimensionado para un rango de temperaturas de al menos 55 °C.

Ejemplo para módulos de relé, alimentación: a una temperatura ambiente de 40 °C, con una intensidad de 4 A por conductor y una sección de 1,5 mm² de cobre, un cable de conexión debe estar dimensionado para un rango de temperaturas de al menos 70 °C.

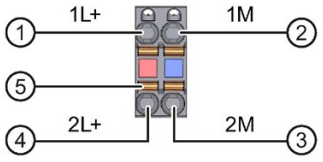
6.6 Conectar la tensión de alimentación

Introducción

La tensión de alimentación se suministra a través de un conector de 4 polos situado en la parte frontal o en la parte inferior de la CPU/del módulo de interfaz.

Conexión para la tensión de alimentación (X80)

Las conexiones del conector de 4 polos tienen el siguiente significado:



① + 24 V DC de la tensión de alimentación
② Masa de la tensión de alimentación
③ Masa de la tensión de alimentación para redistribución (intensidad limitada a 10 A)
④ + 24 V DC de la tensión de alimentación para redistribución (intensidad limitada a 10 A)
⑤ Mecanismo de apertura por resorte (un mecanismo por borne)

Figura 6-5 Conexión para la tensión de alimentación

La sección máxima del conductor es de 1,5 mm². El conector dispone de la posibilidad de redistribuir la tensión de alimentación de forma ininterrumpida, incluso estando desenchufados.

Requisitos

- Cablee el conector siempre con la alimentación desconectada.
- Observe las Reglas de cableado (Página 154).

Herramientas necesarias

Destornillador de 3 a 3,5 mm

Conexión de conductores sin herramienta: multifilar (trenzas), con puntera de cable o comprimido por ultrasonidos

Para conectar un conductor sin herramientas, proceda del siguiente modo:

1. Pele los cables entre 8 y 11 mm.
2. Comprima o crimpe el conductor con punteras.
3. Inserte el conductor en el borne push-in hasta el tope.
4. Presione el conector cableado para enchufarlo en el conector hembra de la CPU o del módulo de interfaz.

Conexión de conductores: multifilar (trenzas), sin puntera de cable, no manipulado

Para conectar un conductor sin puntera de cable, proceda del siguiente modo:

1. Pele los cables entre 8 y 11 mm.
2. Haga presión con el destornillador en el mecanismo de apertura por resorte e inserte el cable hasta el tope en el borne push-in.
3. Retire el destornillador del mecanismo de apertura por resorte.
4. Presione el conector cableado para enchufarlo en el conector hembra de la CPU o del módulo de interfaz.

Soltar el cable

Presione con el destornillador hasta el tope del mecanismo de apertura por resorte. Tire del cable para extraerlo del borne de inserción directa (push-in).

Desmontar el conector

Para desmontar el conector se necesita un destornillador. Haga palanca con él para desmontar el conector de la CPU o del módulo de interfaz.

6.7 Conectar la fuente de alimentación del sistema y la fuente de alimentación de carga

Introducción

Las fuentes de alimentación del sistema y de carga se suministran con un conector de red enchufado. Los módulos y el correspondiente conector de red están codificados. El elemento codificador consta de dos partes. Uno se encuentra en el módulo y el otro en el conector de red. Las fuentes de alimentación del sistema y de carga utilizan conectores de red idénticos para conectar la tensión.

El elemento codificador impide que se enchufe un conector de red en una fuente de alimentación del sistema o de carga de otro tipo.

Herramientas necesarias

Destornillador de 3 a 3,5 mm

Conectar la tensión de alimentación a una fuente de alimentación del sistema o de carga

Ver secuencia de vídeo (https://support.industry.siemens.com/cs/media/67462859_connecting_supply_web_es/start.htm)

Para conectar la tensión de alimentación, haga lo siguiente:

1. Levante la tapa frontal del módulo hasta que encaje.
2. Para ello, empuje hacia abajo el botón de desbloqueo del conector de red (figura 1). Tire hacia fuera del conector de red para extraerlo del módulo.
3. Afloje el tornillo que hay en la cara frontal del conector. Al hacerlo se suelta también el enclavamiento de la caja y el alivio de tracción. Si el tornillo está apretado, la tapa del conector no se puede abrir (figura 2).
4. Haga palanca con una herramienta adecuada para retirar la tapa del conector (figura 3).

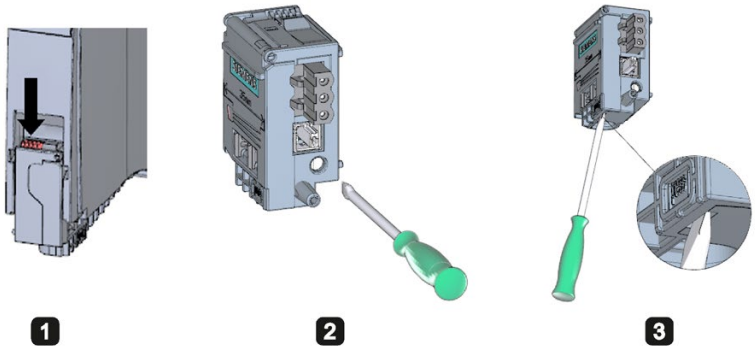


Figura 6-6 Conexión de la tensión de alimentación a la fuente de alimentación del sistema o de carga (1)

5. Pele 35 mm de la cubierta del cable y entre 7 y 8 mm de los conductores. Coloque las punteras.

6. Conecte los conductores al conector como se indica en el esquema de conexión (figura 4).
7. Cierre la cubierta (figura 5).
8. Vuelva a apretar el tornillo (figura 6). Al hacerlo, el alivio de tracción actúa sobre los conductores.

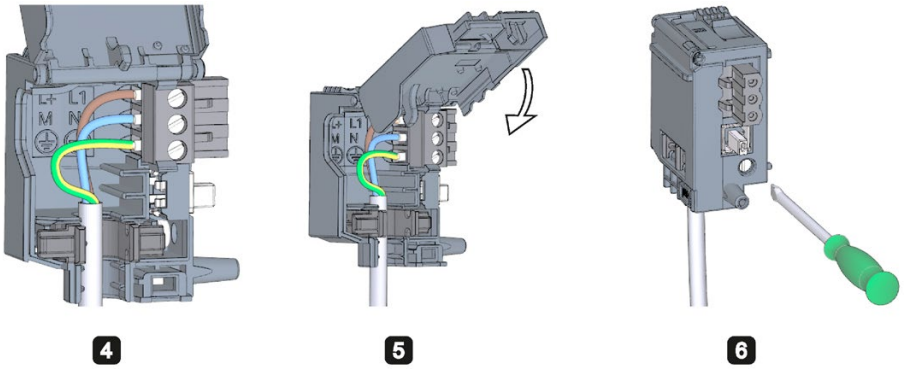


Figura 6-7 Conexión de la tensión de alimentación a la fuente de alimentación del sistema o de carga (2)

9. Enchufe el conector de red en el módulo hasta que el enclavamiento encaje.

Referencia

Encontrará más información sobre la conexión de la tensión de salida de 24 V DC de la fuente de alimentación de carga (PM) en los manuales de producto de los correspondientes módulos.

6.8 Conexión de la CPU o del módulo de interfaz a la fuente de alimentación de carga

Introducción

En la fuente de alimentación de carga (detrás de la tapa frontal, en la parte inferior), hay un borne de salida enchufable de 24 V DC. En este borne se conectan los cables para la alimentación de la CPU o el módulo de interfaz.

Requisitos

- Cablee el conector siempre con la alimentación desconectada.
- El conector para la alimentación de la CPU o del módulo de interfaz ya está montado.

Para más información al respecto, consulte el capítulo Conectar la tensión de alimentación (Página 158).

Herramientas necesarias

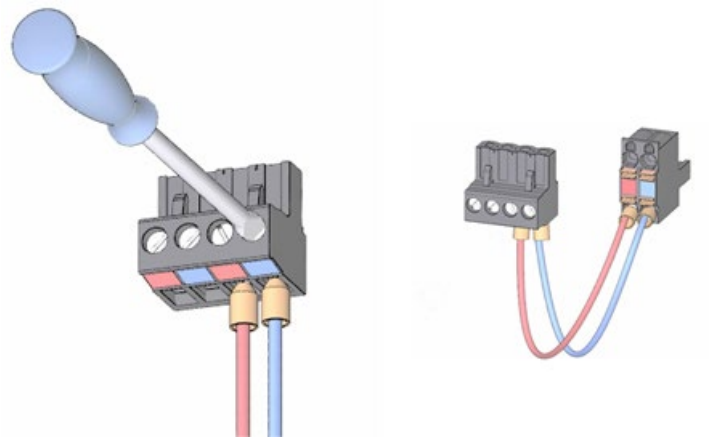
Destornillador de 3 a 3,5 mm

Conexión de la CPU o del módulo de interfaz a una fuente de alimentación de carga

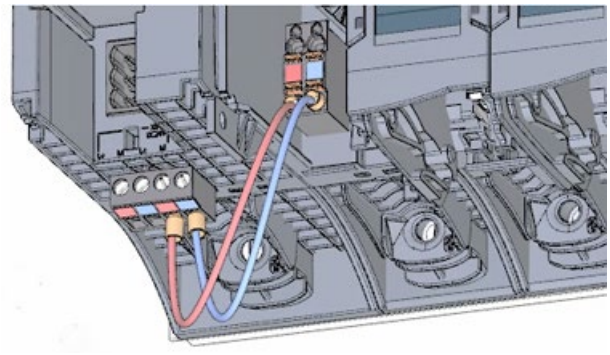
Ver secuencia de vídeo (https://support.industry.siemens.com/cs/media/78027451_S7_1500_gs_wire_web_en/start.htm)

Para conectar la tensión de alimentación, haga lo siguiente:

1. Abra la tapa frontal de la fuente de alimentación de carga. Retire el borne de salida de 24 V DC hacia abajo.
2. Cablee el borne de salida de 24 V DC con los cables del conector de 4 polos de la CPU o el módulo de interfaz.



3. Conecte la fuente de alimentación de carga con la CPU o el módulo de interfaz.



Nota

Conexión en el lado inferior del dispositivo

En las siguientes CPU o módulos de interfaz, la conexión hembra para el conector de 4 pines se encuentra en el lado inferior del dispositivo.

- CPU estándar, CPU de seguridad o CPU compactas a partir de la referencia 6ES751x-xxx02-0AB0/6ES751x-1CK01-0AB0
- Módulos de interfaz IM 155-5 PN BA a partir de la referencia 6ES7155-5AA00-0AA0 e IM 155-5 PN ST a partir de la referencia 6ES7155-5AA01-0AB0

Encontrará más información en los manuales de producto de las CPU o de los módulos de interfaz.

6.9 Conexión de las interfaces para la comunicación

Conectar interfaces para la comunicación

Las interfaces de comunicación de la CPU o del módulo de interfaz se conectan mediante conectores normalizados.

Utilice para la conexión cables enchufables confeccionados. Si desea confeccionar usted mismo los cables de comunicación, encontrará la asignación de la interfaz en los manuales de producto de los correspondientes módulos. Siga las instrucciones de montaje de los conectores.

Particularidad: es preciso desbloquear el conector Industrial Ethernet FastConnect RJ45 Plug 180 2x 2 o el conector Industrial Ethernet FastConnect RJ45 Plug 180 4x 2 y desenchufarlo de la interfaz PROFINET de la CPU o del módulo de interfaz.

Herramientas necesarias

- Industrial Ethernet FastConnect RJ45 Plug 180 2x 2 (6K1901-1BB10-2Ax0): **Destornillador de 2,5 mm**
- Industrial Ethernet FastConnect RJ45 Plug 180 4x 2 (6GK1901-1BB12-2Ax0): **Destornillador de 3,0 mm**

Procedimiento

1. Empuje el mecanismo de desbloqueo con el destornillador en paralelo al conector.
2. Desenchufe el conector de la interfaz PROFINET.

Nota

No desbloquee el conector bajo tracción.

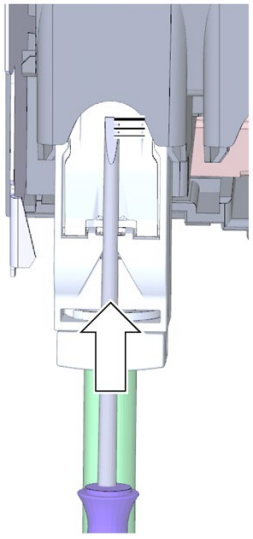


Figura 6-8 Desbloqueo del conector FastConnect

6.10 Conectores frontales para los módulos de periferia

Introducción

Los sensores y actuadores de la instalación se conectan al sistema de automatización mediante conectores frontales. Cablee los sensores y actuadores con el conector frontal. Enchufe el conector frontal, junto con los sensores y actuadores cableados, al módulo de periferia.

El conector frontal debe cablearse;

- en la "posición de precableado", que facilita el cableado;
- completamente antes de enchufarlo en el módulo de periferia.

El conector de red cableado se puede extraer fácilmente del módulo de periferia. No es necesario soltar el cableado en caso de sustituir el módulo.

Variantes del conector frontal

① Conector frontal de 35 mm con bornes de tornillo
② Conector frontal de 25 mm con bornes Push-In
③ Conector frontal de 35 mm con bornes Push-In

Figura 6-9 Variantes del conector frontal

Características de los conectores frontales

Los 3 conectores frontales se caracterizan por lo siguiente:

- 40 puntos de embornado
- Sistema de conexión: borne de tornillo (solo en módulos de 35 mm) o borne Push-In
- Anchura del módulo: 35 mm o 25 mm de ancho
- Si desea suministrar el mismo potencial (sin aislamiento galvánico) a los grupos de carga, utilice los puentes suministrados para el conector frontal (de 35 mm de ancho) para los módulos de periferia digitales. Los puentes permiten conectar los bornes opuestos 9 y 29, 10 y 30, 19 y 39 y 20 y 40. Ventaja: se reduce el esfuerzo de cableado.

  Nota

  Uso de puentes de potencial

  El uso de puentes de potencial depende del módulo utilizado en cada caso.

  No deben utilizarse puentes de potencial con módulos de 230 V. Utilice los puentes de potencial solo con una tensión de alimentación máxima de 24 V DC. La máxima intensidad conducible por cada puente es de 8 A.

  No se deben utilizar puentes de potencial en los módulos de periferia analógicos debido a que su asignación es diferente.

  Para los conectores frontales para módulos de 25 mm de ancho no hay puentes de potencial disponibles.

  Si utiliza puentes observe las indicaciones y las reglas de cableado recogidas en el manual de producto del módulo de periferia en cuestión.

- En estado de suministro hay un elemento codificador en el módulo. La primera vez que se enchufa el conector frontal en el módulo de periferia, una parte del elemento codificador encaja en dicho conector. Si se desenchufa el conector frontal del módulo de periferia, una parte del elemento codificador permanece en el conector y la otra parte en el módulo de periferia. Así se impide mecánicamente que se enchufe un conector frontal inapropiado para el módulo. Así pues, no es posible, p. ej., enchufar en un módulo analógico un conector frontal con elemento codificador para un módulo digital.

Características de los conectores frontales en módulos de seguridad

Además del elemento codificador mecánico, los módulos de seguridad se suministran con un elemento codificador electrónico. Este elemento codificador electrónico es una memoria regrabable para la dirección PROFIsafe. Al enchufar el conector frontal en el módulo F, el elemento codificador electrónico encaja por completo en el conector frontal. Al retirar el conector frontal del módulo F, la memoria con la dirección PROFIsafe del módulo de seguridad permanece en el conector frontal (ver capítulo Sustitución del conector frontal (Página 303)).

Referencia

Para más información sobre el elemento codificador, consulte el capítulo Elemento codificador en el módulo de periferia y en el conector frontal (Página 298).

Encontrará más información sobre el uso de los puentes en el manual de producto del módulo de periferia correspondiente.

6.10.1 Cableado del conector frontal para módulos de periferia sin elemento de contacto de pantalla

Requisitos

- Los módulos de periferia están montados en el perfil soporte.
- Las tensiones de alimentación están desconectadas.
- Los cables están preparados conforme al sistema de conexionado utilizado; tenga en cuenta a este respecto las Reglas de cableado (Página 154).

Herramientas necesarias

- Herramienta pelacables
- Destornillador de 3 a 3,5 mm

Preparación y cableado del conector frontal para módulos de periferia sin elemento de contacto de pantalla

Para cablear el conector frontal, proceda del siguiente modo:

1. Desconecte la fuente de alimentación de carga.
2. Enhebre en el conector frontal el alivio de tracción suministrado (brida) para el haz de cables (figura 1).
3. Levante la tapa frontal del módulo de periferia que desea cablear hasta que encaje (figura 2). Ver secuencia de vídeo (https://support.industry.siemens.com/cs/media/67462859_wiring_front_web_es/start.htm)

4. Coloque el conector frontal en la posición de precableado. Para ello, enganche el conector frontal al módulo de periferia por la parte inferior y acompáñelo hacia arriba hasta que encaje (figura 3).

   Resultado: en esta posición, el conector sobresale todavía del módulo de periferia (figura 4). El conector frontal y el módulo de periferia todavía no están conectados eléctricamente. La posición de precableado facilita el cableado del conector frontal.

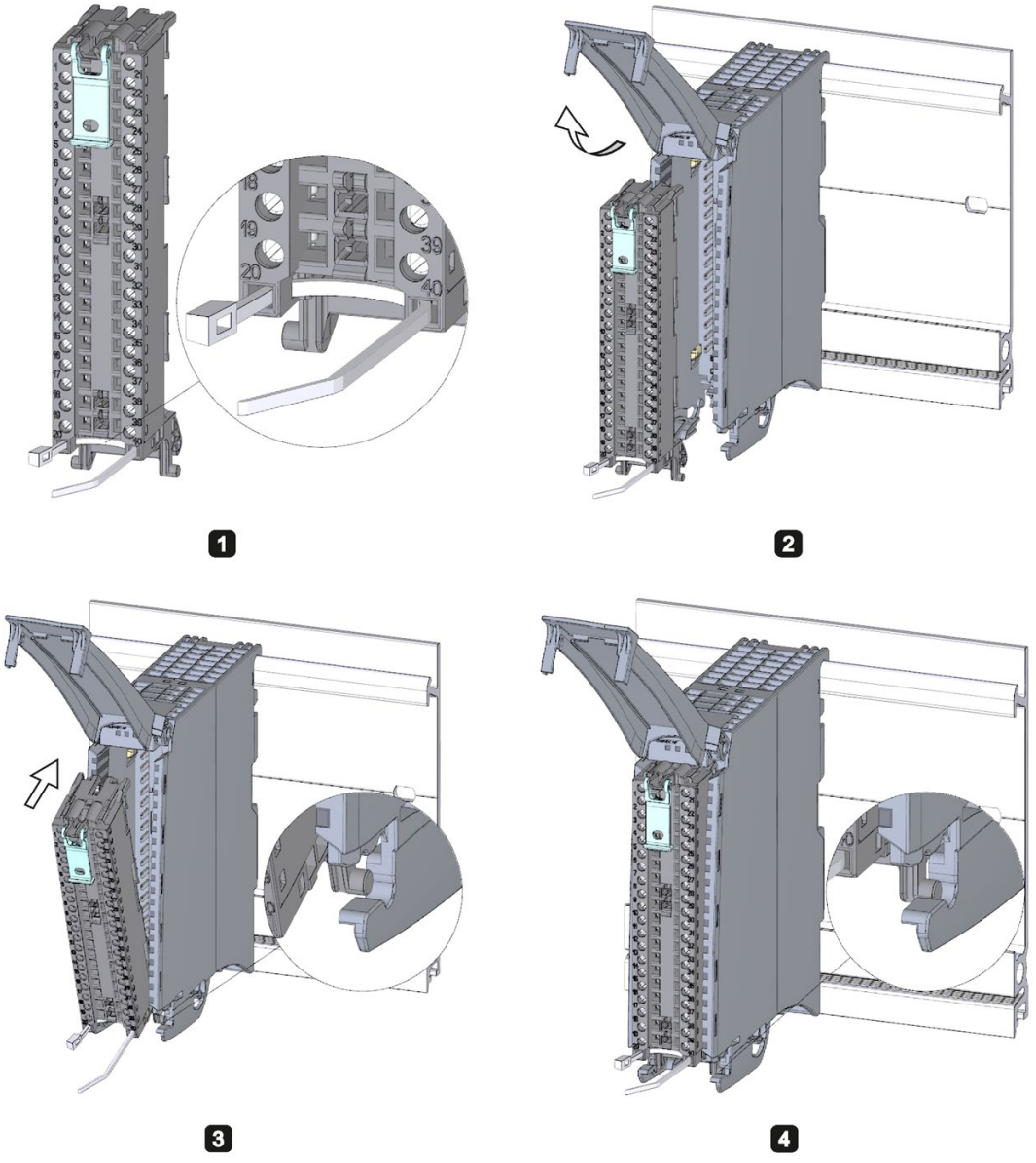


Figura 6-10 Cableado del conector frontal para módulos de periferia sin elemento de contacto de pantalla

5. Comience a cablear por completo el conector frontal.
6. Coloque el alivio de tracción alrededor del haz de cables y apriételo.

Uso de los puentes en los módulos digitales de 35 mm de ancho

Los puentes de potencial suministrados permiten puentear los bornes de alimentación en módulos digitales con una tensión nominal máxima de 24 V DC, para así reducir el esfuerzo de cableado. Los puentes permiten conectar respectivamente los bornes opuestos 9 y 29, 10 y 30, 19 y 39, y 20 y 40.

Referencia

Encontrará más información sobre el cableado de las entradas/salidas en los manuales de producto de los módulos de periferia.

6.10.2 Cableado del conector frontal para módulos de periferia con elemento de contacto de pantalla

Requisitos

- Los módulos de periferia están montados en el perfil soporte.
- Las tensiones de alimentación están desconectadas.
- Los cables están preparados conforme al sistema de conexionado utilizado. Observe las Reglas de cableado (Página 154).

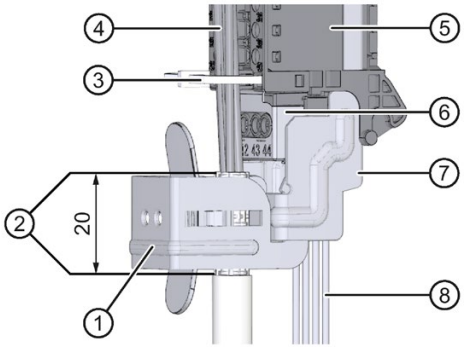
Herramientas necesarias

- Herramienta pelacables
- Destornillador de 3 a 3,5 mm
- Alicates planos

Vista detallada

El estribo de pantalla, el elemento de entrada de alimentación y la abrazadera de pantalla están incluidos en el volumen de suministro de los módulos analógicos y tecnológicos.

La siguiente figura muestra una vista detallada de un conector frontal con elemento de contacto de pantalla:



① Abrazadera de pantalla
② Cubierta externa pelada (aprox. 20 mm)
③ Alivio de tracción (brida)
④ Cables de señal
⑤ Conector frontal
⑥ Elemento de entrada de alimentación
⑦ Estribo de pantalla
⑧ Cables de alimentación
①+⑦ Contacto de pantalla

Figura 6-11 Vista detallada para conectores frontales con elemento de contacto de pantalla

Preparación del conector frontal para módulos de periferia con elemento de contacto de pantalla

Ver secuencia de vídeo
(https://support.industry.siemens.com/cs/media/67462859_wiring_shield_web_es/start.htm)

Para preparar el conector frontal para el cableado, haga lo siguiente:

1. Rompa la pieza de unión que hay en la parte inferior del conector (figura 1).
2. Enchufe el elemento de entrada de alimentación (figura 2).
3. Inserte el estribo de pantalla en la ranura de guía del conector frontal por debajo hasta que encaje (figura 3).
4. Enhebre en el conector frontal el alivio de tracción suministrado (brida) para el haz de cables (figura 4).

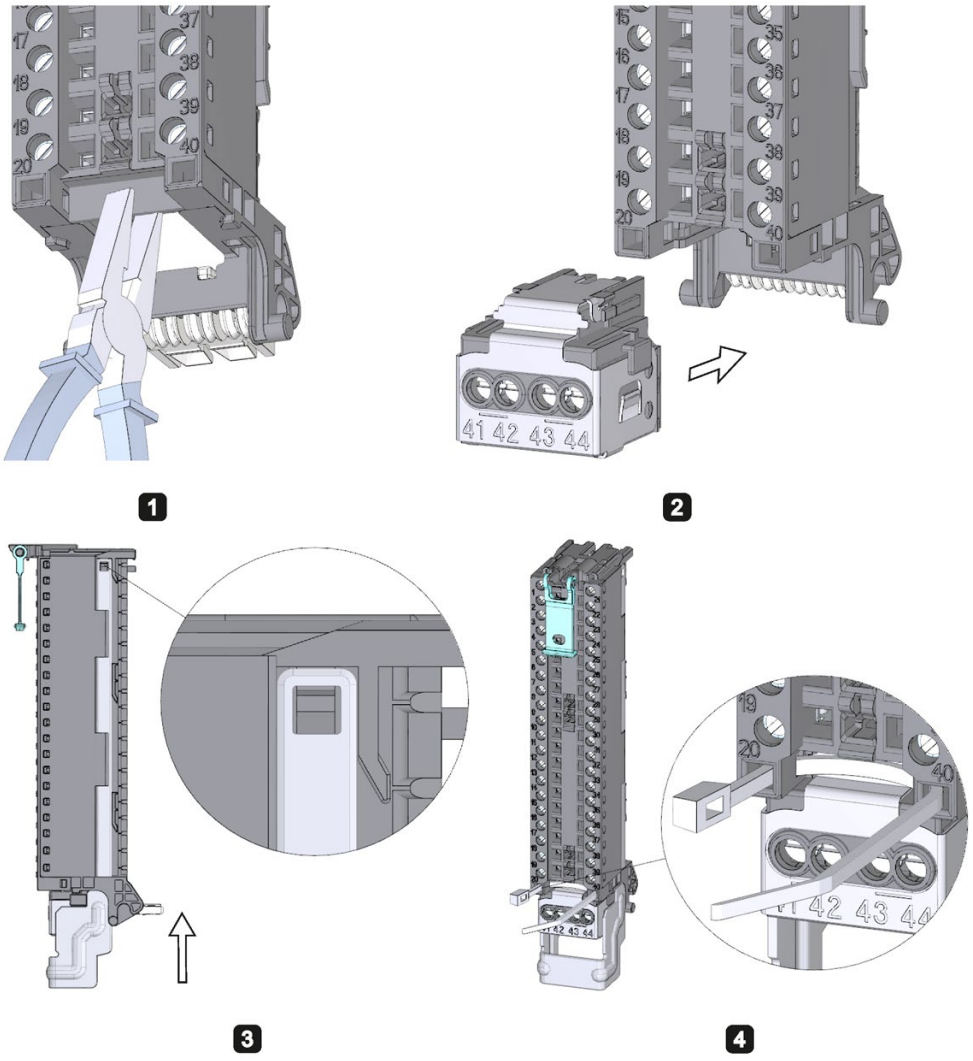


Figura 6-12 Preparación del conector frontal para módulos de periferia con elemento de contacto de pantalla (1)

5. Levante la tapa frontal hasta que encaje (figura 5).

6. Coloque el conector frontal en la posición de precableado. Para ello, enganche el conector frontal al módulo de periferia por la parte inferior y acompáñelo hacia arriba hasta que encaje (figura 6).

   Resultado: en esta posición, el conector aún sobresale del módulo de periferia (figura 7). El conector frontal y el módulo de periferia todavía no están conectados eléctricamente.

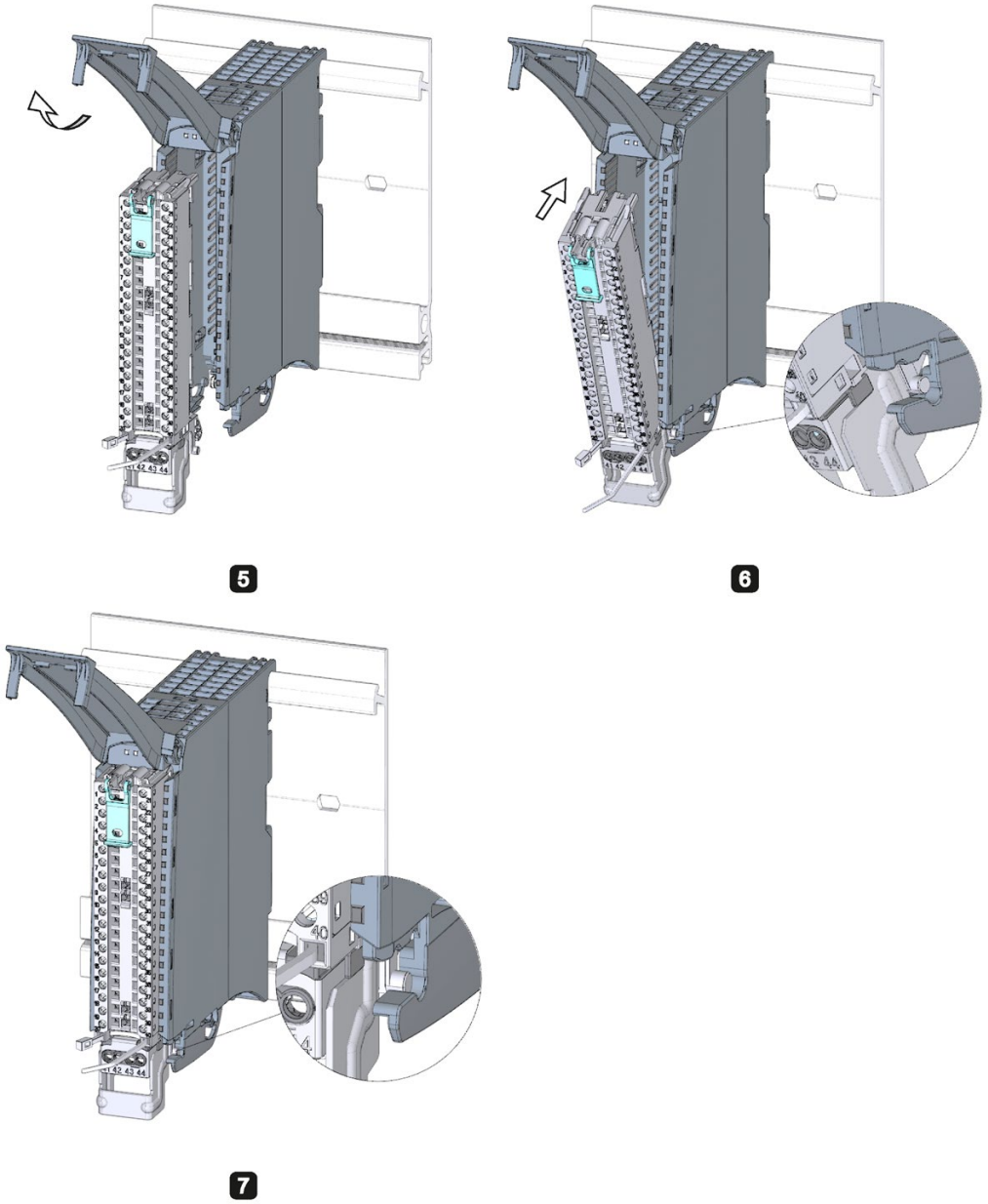


Figura 6-13 Preparación del conector frontal para módulos de periferia con elemento de contacto de pantalla (2)

7. Cablee el elemento de entrada de alimentación (figura 8).
   Los bornes 41/42 y 43/44 están conectados galvánicamente entre sí. Si conecta la tensión de alimentación a los bornes 41 (L+) y 44 (M), puede redistribuir el potencial al siguiente módulo (máx. 8 A) con los bornes 42 (L+) y 43 (M).

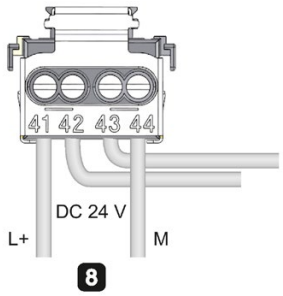


Figura 6-14 Preparación del conector frontal para módulos de periferia con elemento de contacto de pantalla (3)

Cableado del conector frontal para módulos de periferia con elemento de contacto de pantalla

Para cablear un conector frontal, proceda del siguiente modo:

1. Deje la pantalla del cable al descubierto.
2. Comience a cablear por completo el conector frontal (figura 1).

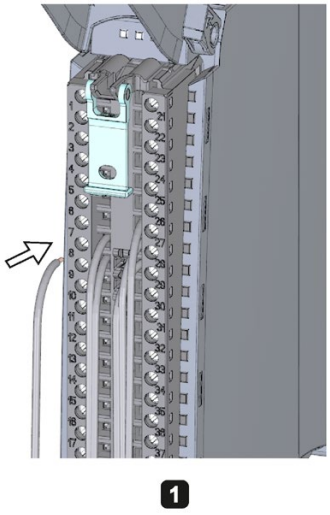
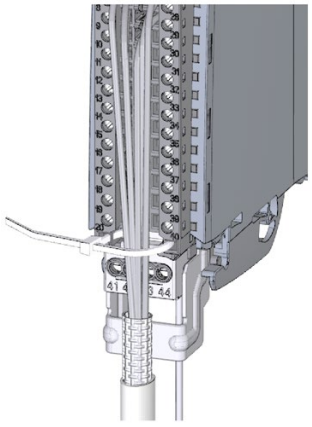


Figura 6-15 Cableado del conector frontal para módulos de periferia con elemento de contacto de pantalla (1)

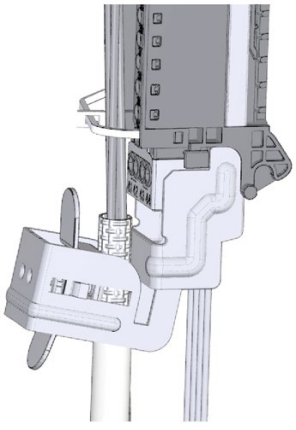
3. Coloque el alivio de tracción (brida) alrededor del haz de cables y apriételo (figura 2).



2

Figura 6-16 Cableado del conector frontal para módulos de periferia con elemento de contacto de pantalla (2)

4. Introduzca la abrazadera de pantalla por debajo en el estribo de pantalla para conectar la pantalla de cable (figura 3).



3

Figura 6-17 Cableado del conector frontal para módulos de periferia con elemento de contacto de pantalla (3)

Funciones del contacto de pantalla

El contacto de pantalla:

- Es necesario para aplicar pantallas de cable (p. ej. para módulos analógicos).
- La conexión de pantalla deriva a tierra las corrientes parásitas de las pantallas a través del perfil soporte. La conexión de pantalla no es necesaria a la entrada del cable en el armario eléctrico.
- El contacto de pantalla tiene un espacio para alojar los cables de 18 mm x 15 mm.

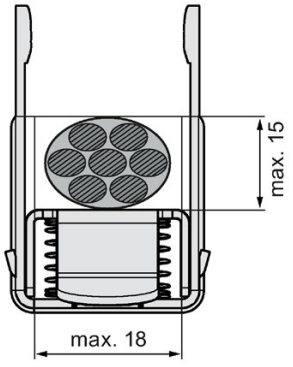


Figura 6-18 Abrazadera de pantalla

Referencia

Encontrará más información sobre el cableado de las entradas/salidas en los manuales de producto de los módulos de periferia.

6.10.3 Colocar el conector frontal en la posición final

Colocar el conector frontal en la posición final desde la posición de precableado

Para colocar el conector frontal en la posición final desde la posición de precableado, proceda del siguiente modo:

1. Coja el conector frontal por la lengüeta de desbloqueo.
2. Tire de la lengüeta hasta que el conector frontal se desencaje.
3. Incline la parte superior del conector frontal y levántelo un poco. El conector frontal se desliza por el canal guía hasta su posición final.

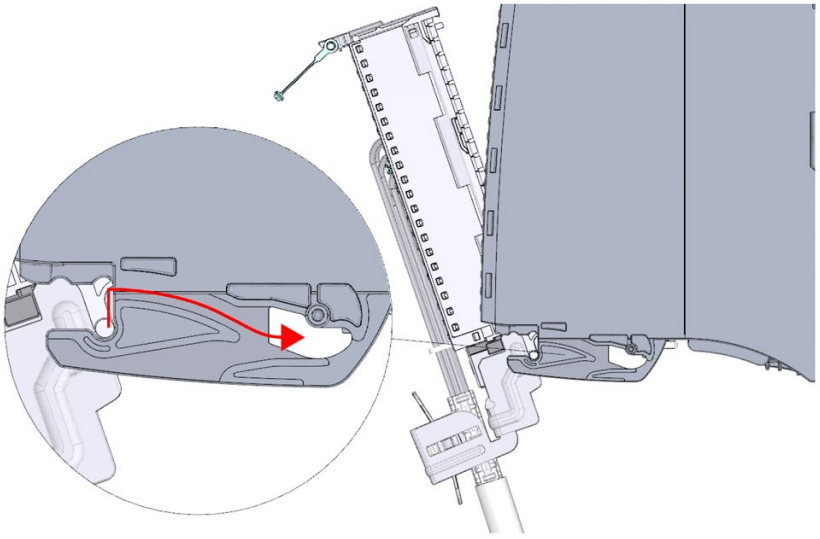


Figura 6-19 Colocar el conector frontal en la posición final desde la posición de precableado

4. Empuje el conector frontal hasta que encaje de nuevo en el módulo de periferia. Ahora el conector frontal está conectado eléctricamente con el módulo de periferia.
5. Baje la tapa frontal. Hay varias posiciones de enclavamiento posibles según el espacio que ocupe el haz de cables, a fin de que el espacio para los cables pueda aumentar según se vaya necesitando.

Colocar el conector frontal directamente en la posición final

Para colocar el conector frontal directamente en la posición final, proceda del siguiente modo:

1. Coja el conector frontal por la lengüeta de desbloqueo.
2. Introduzca los pasadores de guía del conector frontal en el canal guía, que está algo desplazado hacia abajo. El conector frontal se desliza por el canal guía hasta su posición final.

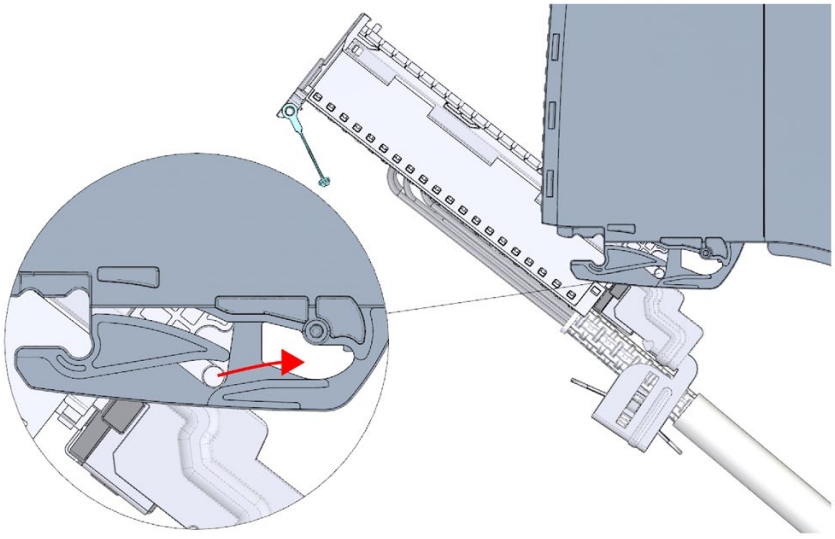


Figura 6-20 Colocar el conector frontal directamente en la posición final

3. Incline el conector frontal e introdúzcalo en el módulo de periferia hasta que encaje. Ahora el conector frontal está conectado eléctricamente con el módulo de periferia.
4. Baje la tapa frontal. Hay varias posiciones de enclavamiento posibles según el espacio que ocupe el haz de cables, a fin de que el espacio para los cables pueda aumentar según se vaya necesitando.

6.11 Identificación de los módulos de periferia

6.11.1 Tiras rotulables

Introducción

Las etiquetas rotulables permiten identificar las conexiones asignadas de los módulos de periferia. Puede hacer cualquier inscripción en las etiquetas rotulables e insertarlas en la cara exterior de la tapa frontal.

Las etiquetas rotulables están disponibles en las siguientes variantes:

- Tiras prefabricadas que se suministran junto con el módulo de periferia.
- Hojas DIN A4, tiras previamente perforadas para rotulación mecánica, ver el capítulo Accesorios/Repuestos (Página 358).

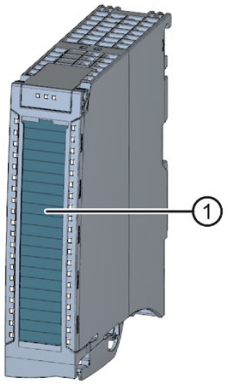
Preparación y montaje de las etiquetas rotulables

Para preparar y montar las etiquetas rotulables, proceda del siguiente modo:

1. Escriba el texto en la etiqueta rotulable.

   STEP 7 le permite imprimir etiquetas rotulables para los módulos de su proyecto. Las etiquetas rotulables se exportan a archivos DOCX de Microsoft Word y se imprimen desde el programa de procesamiento de textos. Para más información al respecto, consulte la Ayuda en pantalla.

2. En el caso de las tiras previamente perforadas: separe las etiquetas rotulables de la hoja.
3. Introduzca la etiqueta rotulable por la cara exterior de la tapa frontal.



① Etiquetas rotulables

Figura 6-21 Identificación con etiquetas rotulables

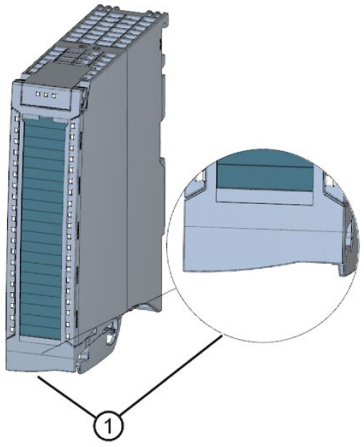
6.11.2 Identificación opcional

Introducción

En la tapa frontal de los módulos de periferia hay una superficie libre. Usted mismo puede rotular o marcar esta superficie libre.

Identificación opcional

La tapa frontal ofrece en la parte inferior un espacio de aprox. 30 mm x 10 mm para una etiqueta de identificación opcional (adhesiva).



① Superficie libre, p. ej., para identificación de equipos eléctricos

Figura 6-22 Identificación opcional

Configuración 7

Introducción

Mediante la configuración, parametrización y conexión de los distintos componentes de hardware se transfiere al sistema de automatización S7-1500 o al sistema de periferia descentralizada ET 200MP su configuración (teórica) y su modo de funcionamiento. Las tareas necesarias para ello se llevan a cabo en STEP 7, en la vista Dispositivos y redes.

Por "**configuración**" se entiende la disposición, ajuste e interconexión de dispositivos y módulos en la vista de dispositivos o redes de STEP 7. STEP 7 representa los módulos y portamódulos de forma gráfica. Al igual que en los portamódulos "reales", la vista de dispositivos permite enchufar un número determinado de módulos.

Al enchufar los módulos, STEP 7 asigna automáticamente las direcciones y un identificador de hardware unívoco (identificador HW). Las direcciones pueden modificarse posteriormente. Los ID de hardware ya no pueden modificarse.

Al arrancar, los componentes del sistema comparan la configuración teórica con la configuración real de la instalación. La reacción de la CPU a posibles errores en la configuración hardware puede parametrizarse.

"**Parametrizar**" los componentes utilizados (CPU, módulos) significa ajustar sus propiedades.

STEP 7 compila la configuración hardware (el resultado de "configurar" y "parametrizar") y la carga en la CPU. A continuación, la CPU se conecta con los componentes configurados y transfiere su configuración y sus parámetros. Los módulos pueden sustituirse muy fácilmente, ya que, al conectar un nuevo módulo, STEP 7 transfiere de nuevo su configuración y sus parámetros.

7.1 Configurar la CPU

Requisitos para la configuración de la CPU

Software de configuración	Información sobre la instalación
STEP 7 a partir de V12.0 [1)]	Ayuda en pantalla de STEP 7

[1)] A partir de V12 pueden configurarse las siguientes CPU: CPU 1511-1 PN, CPU 1513-1 PN, CPU 1516-3 PN/DP. Recuerde que todas las CPU restantes solo pueden configurarse a partir de una versión posterior (p. ej., V12 SP1). En el manual de producto de la CPU se especifica a partir de qué versión puede configurarse la CPU utilizada en STEP 7.

Referencia

- Si desea configurar CPU nuevas cuyas referencias todavía no figuren en el catálogo de hardware de STEP 7, lea la siguiente FAQ en Internet (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/109760846).
- Encontrará un resumen de los principales documentos y enlaces de STEP 7 en la siguiente FAQ en Internet (https://support.industry.siemens.com/cs/de/de/view/65601780/es).

7.1.1 Leer la configuración

Introducción

Si hay una conexión establecida con una CPU de la configuración, la función "Detección de hardware" permite leer la configuración de dicha CPU, incluidos los módulos disponibles de forma centralizada, y aplicarla en el proyecto. Gracias a la lectura automática de la configuración física, no es necesario configurar manualmente la CPU ni los módulos disponibles de forma centralizada.

Si ya se han configurado una CPU y los módulos disponibles de forma centralizada y se desea cargar la configuración y los parámetros actuales en un proyecto nuevo, se recomienda utilizar la función "Carga del dispositivo como estación nueva". Encontrará más información sobre esta función en el capítulo Copia de seguridad y restauración de la configuración de la CPU (Página 267).

Procedimiento para leer una configuración existente

1. Cree un proyecto y configure una "CPU 1500 sin especificar".

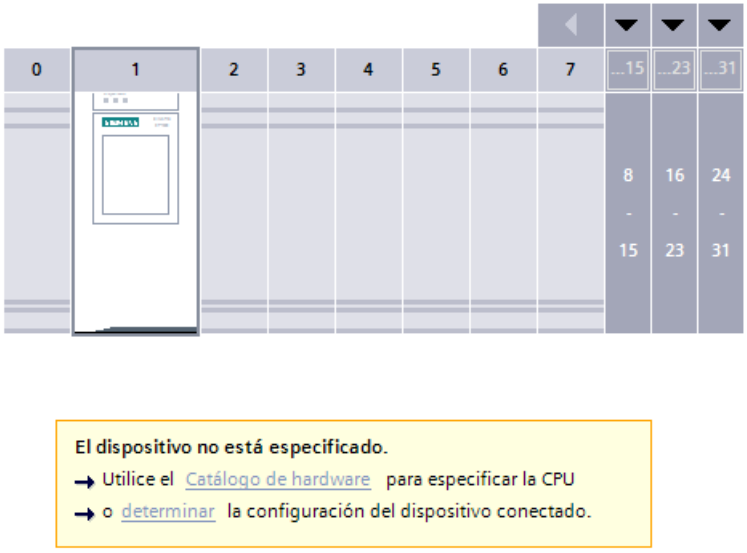


Figura 7-1 CPU S7-1500 sin especificar en la vista de dispositivos

Nota

Para acceder al cuadro de diálogo "Detección de hardware para PLC_x", haga clic en el enlace "determinar". Encontrará un ejemplo en la siguiente FAQ en Internet (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/41885693/es).

En los pasos 2 y 3 se describe un procedimiento alternativo.

2. En la vista de dispositivos (o de redes), en el menú "Online", elija el comando "Detección de hardware".

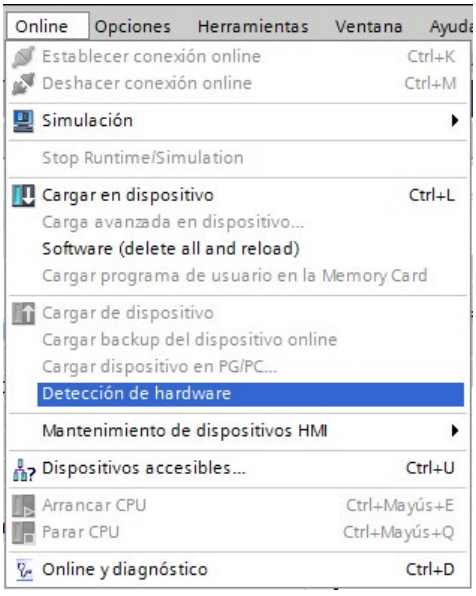


Figura 7-2 Detección de hardware en el menú Online

STEP 7 abre el cuadro de diálogo "Detección de hardware para PLC_x".

3. En el cuadro de diálogo "Detección de hardware para PLC_x", haga clic en el botón "Actualizar". A continuación, seleccione la CPU y haga clic en el botón "Detección".

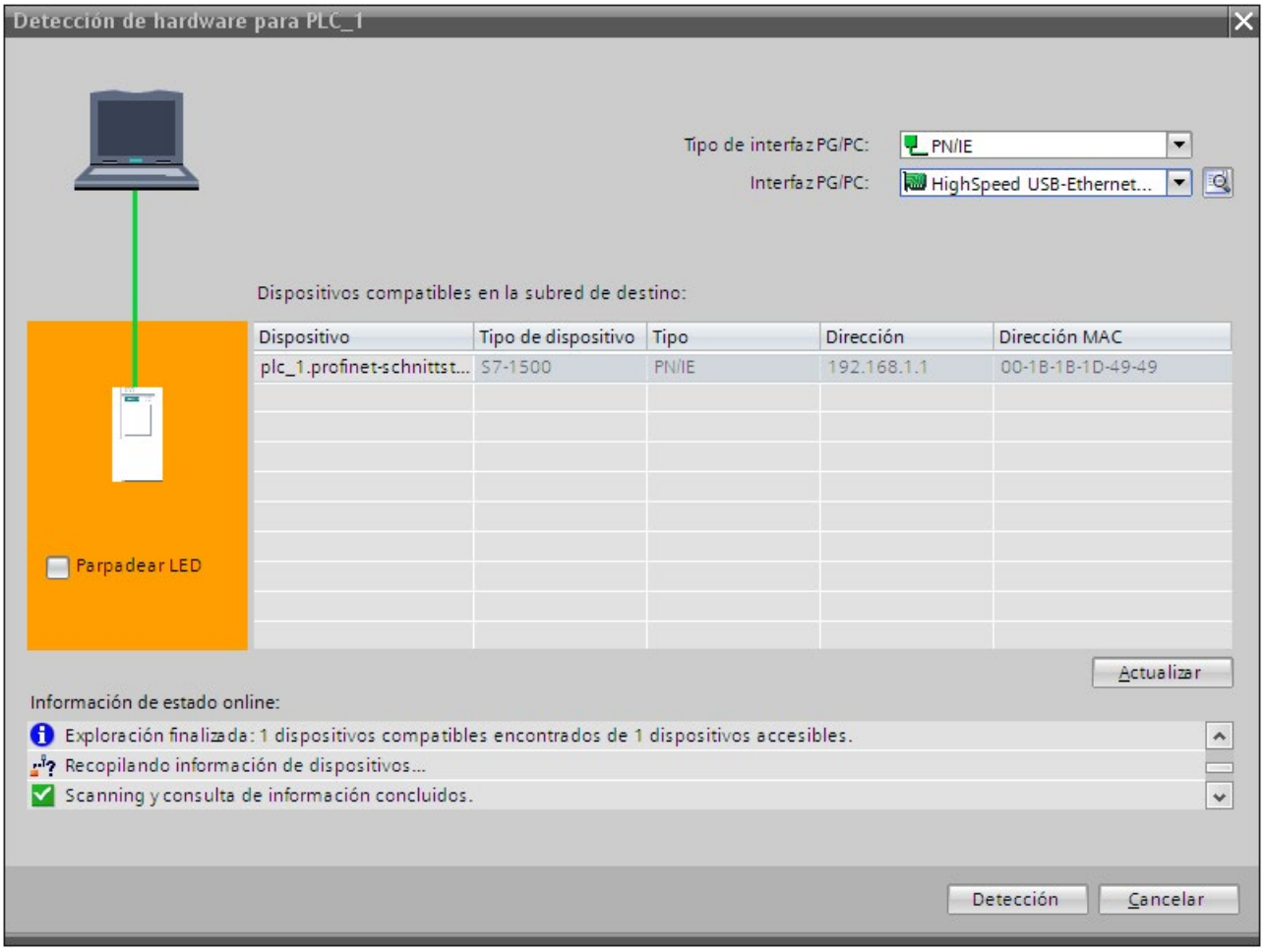


Figura 7-3 Cuadro de diálogo Detección de hardware

Resultado de la detección de hardware

STEP 7 ha leído la configuración hardware, incluidos los módulos, y la ha transferido al proyecto. STEP 7 asigna a todos los módulos una parametrización predeterminada válida. La parametrización puede modificarse posteriormente.

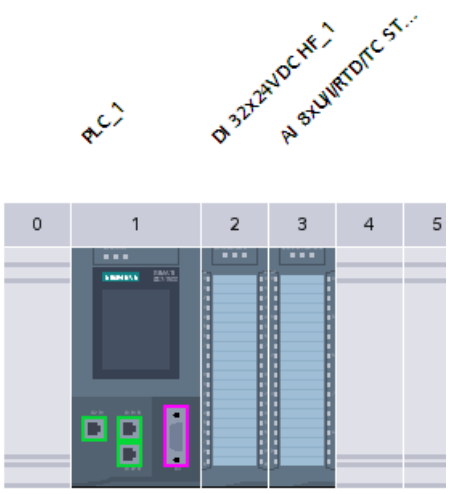


Figura 7-4 Resultado de la detección de hardware en la vista de dispositivos

Nota

Si desea pasar a online tras realizar la detección de hardware, cargue primero la configuración detectada en la CPU, pues de lo contrario se puede producir un error debido a configuraciones incoherentes.

Encontrará un ejemplo de la carga de un proyecto en la CPU con STEP 7 en la siguiente FAQ en Internet (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/42637263/es).

Propiedades de las CPU

Para el comportamiento del sistema son fundamentales las propiedades de las CPU. En el caso de una CPU se pueden realizar, por ejemplo, los siguientes ajustes en STEP 7:

- Comportamiento en arranque
- Parametrización de las interfaces, p. ej., dirección IP, máscara de subred
- Servidor web, p. ej. activación, administración de usuarios e idiomas
- Servidor OPC UA
- Global Security Certificate Manager
- Tiempos de ciclo, p. ej. tiempo de ciclo máximo
- Propiedades para el uso del display
- Marcas de sistema y marcas de ciclo
- Nivel de protección de acceso con parametrización de la contraseña
- Ajustes de fecha y hora (horario de verano/invierno). Encontrará más información en la siguiente FAQ en Internet (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/43566349/es).

STEP 7 predetermina las propiedades ajustables y los distintos rangos de valores. Los campos no editables aparecen atenuados.

Referencia

Encontrará información sobre los ajustes individuales en la ayuda en pantalla de STEP 7 y en los manuales de producto de las CPU correspondientes.

7.1.2 Asignación de direcciones

7.1.2.1 Direccionamiento: resumen

Introducción

Para direccionar los componentes de automatización y los módulos, es necesario que estos tengan direcciones inequívocas. En la siguiente sección se explican las diferentes áreas de direcciones.

Dirección E/S (dirección de periferia)

Para leer las entradas o escribir las salidas, el programa de usuario necesita direcciones E/S (direcciones de entrada/salida).

STEP 7 asigna automáticamente direcciones de entrada/salida al configurar los módulos. Cada módulo ocupa un rango conexo de direcciones de entrada o salida en función de su volumen de datos de entrada y salida.

Módulo	Rack	Slot	Dirección I	Dirección Q	Tipo	Referencia
	0	0				
▸ PLC_1	0	1			CPU 1516-3 PN/DP	6ES7 516-3AN00-0AB0
DI 16x24VDC HF_1	0	2	0...1		DI 16x24VDC HF	6ES7 521-1BH00-0AB0
DQ 32x24VDC/0.5A ST_1	0	3		0...3	DQ 32x24VDC/0.5A...	6ES7 522-1BL00-0AB0
AI 8xU/I HS_1	0	4	2...17		AI 8xU/I HS	6ES7 531-7NF10-0AB0
AQ 8xU/I HS_1	0	5		4...19	AQ 8xU/I HS	6ES7 532-5HF00-0AB0

Figura 7-5 Ejemplo con direcciones de entrada/salida de STEP 7

STEP 7 asigna por defecto las áreas de direcciones de los módulos a la memoria imagen parcial de proceso 0 ("Actualización automática"). Esta memoria imagen parcial de proceso se actualiza en el ciclo principal de la CPU.

Dirección de dispositivo (p. ej. dirección Ethernet)

Las direcciones de dispositivos son direcciones de módulos con interfaces a una subred (p. ej. dirección IP o dirección PROFIBUS). Se requieren para direccionar los distintos dispositivos de una subred, p. ej. para cargar un programa de usuario.

Identificación de hardware

Para la identificación y el direccionamiento de módulos y submódulos, STEP 7 asigna automáticamente un identificador de hardware (ID de hardware). El identificador HW se utiliza, p. ej., en avisos de diagnóstico o en instrucciones para identificar el módulo averiado o el módulo direccionado.

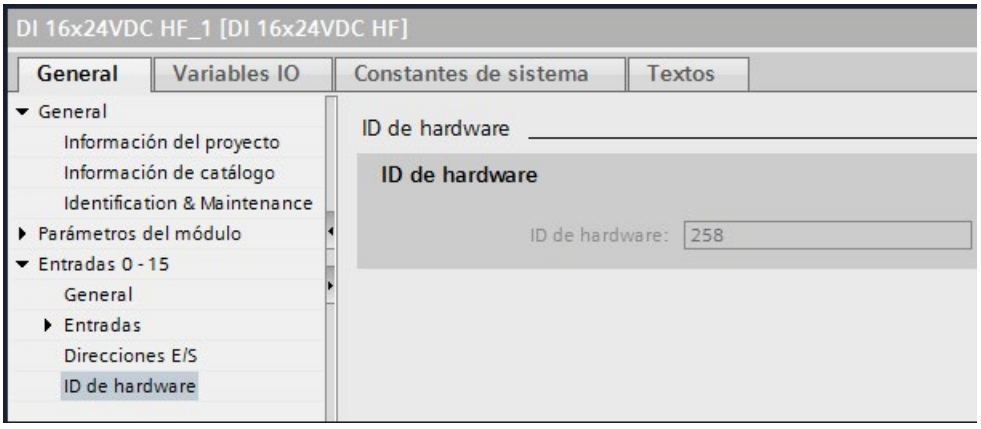


Figura 7-6 Ejemplo de un ID de hardware de STEP 7

En la ficha "Constantes de sistema" se encuentran todos los identificadores HW (ID de hardware) y sus nombres simbólicos (del ID de hardware) para el módulo seleccionado.

Los ID de hardware y los nombres de todos los módulos de un dispositivo se indican también en la tabla de variables estándar de la ficha "Constantes de sistema".

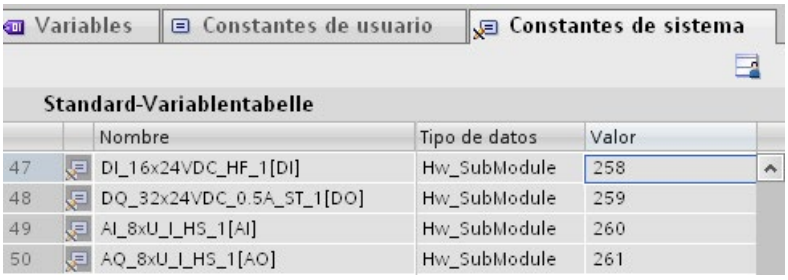


Figura 7-7 Ejemplo de una tabla de variables estándar de STEP 7

7.1.2.2 Direccionamiento de módulos digitales

Introducción

En la siguiente sección se describe el direccionamiento de los módulos digitales. Necesitará las direcciones de los canales del módulo digital en el programa de usuario.

Direcciones de los módulos digitales

La dirección de una entrada o salida de un módulo digital se compone de la dirección de byte y la dirección de bit. A los canales de los módulos digitales se les asignan direcciones de bit.

Ejemplo: **I 1.2**

El ejemplo se compone de:

I	Entrada	-
1	Dirección de byte	La dirección de byte se rige por la dirección de inicio del módulo.
2	Dirección de bit	La dirección de bit se lee en el módulo.

Cuando se enchufa un módulo digital en un slot libre, STEP 7 asigna una dirección por defecto. La dirección propuesta se puede modificar en STEP 7.

Ejemplo de asignación de las direcciones a los canales (módulo digital)

La figura siguiente muestra cómo se obtienen las direcciones de los distintos canales de un módulo de entradas digitales.

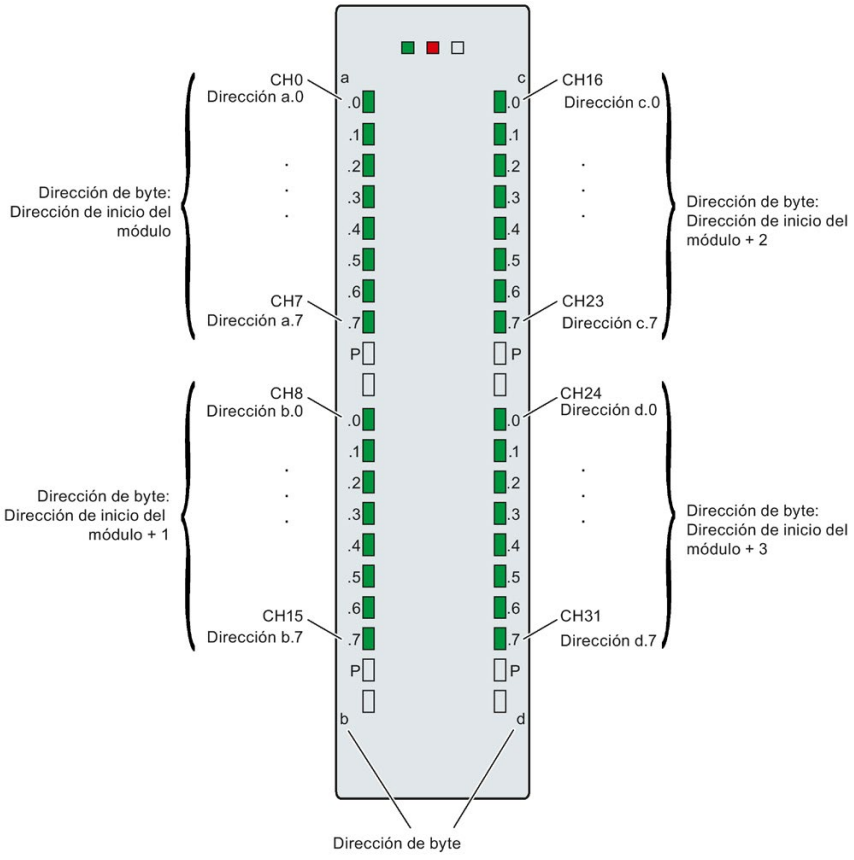


Figura 7-8 Ejemplo de asignación de las direcciones a los canales (módulo digital)

Nota

En STEP 7 se pueden asignar nombres simbólicos a las direcciones en los siguientes lugares:

- Tabla de variables PLC
- Propiedades del módulo, en la ficha "Variables IO"

Información de calidad

La información de calidad es la información adicional binaria de una señal de entrada o salida digital. Se registra al mismo tiempo que la señal de proceso en la memoria imagen de proceso de las entradas y ofrece información acerca de la validez de la señal de entrada o salida.

Cuando se habilita la información de calidad (estado de valor) en un módulo digital, se utilizan bytes adicionales del espacio de direcciones de entrada. Cada bit de la información de calidad está asignado a un canal e informa sobre la validez del valor de proceso. Encontrará la asignación en el manual de producto del módulo de periferia correspondiente.

Todos los diagnósticos que puedan falsear el valor de proceso, p. ej., rotura de hilo o cortocircuito, influyen en la información de calidad.

- 1_B: se emite o se lee un valor de proceso válido para el canal.
- 0_B: se emite un valor sustitutivo para el canal, o bien el canal está desactivado, averiado o no disponible.

Encontrará más información sobre la evaluación y el procesamiento de la información de calidad en módulos digitales de seguridad en el manual SIMATIC Safety: Configuración y programación (http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/54110126).

Referencia

Encontrará más información sobre el direccionamiento y la asignación de direcciones con información de calidad en los manuales de producto de los módulos digitales y en la ayuda en pantalla de STEP 7. En el capítulo Diagnóstico (http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/59192926) del manual de funciones encontrará un ejemplo de cómo se interpreta la información de calidad en el programa de usuario.

7.1.2.3 Direccionamiento de módulos analógicos

Introducción

En la siguiente sección se describe el direccionamiento de los módulos analógicos. Necesitará las direcciones de los canales del módulo analógico en el programa de usuario.

Direcciones de los módulos analógicos

La dirección de un canal analógico es siempre una dirección de palabra. La dirección del canal depende de la dirección de inicio del módulo. Durante la configuración, STEP 7 asigna automáticamente las direcciones de canal. STEP 7 asigna las direcciones de los canales en orden ascendente a partir de las direcciones de inicio de los módulos (en la siguiente figura, la dirección de inicio del módulo es 256).

Cuando se enchufa un módulo analógico en un slot libre, STEP 7 asigna una dirección por defecto. La dirección propuesta se puede modificar en STEP 7.

Ejemplo de asignación de las direcciones a los canales (módulo analógico)

La figura siguiente muestra cómo se obtienen las direcciones de los distintos canales de un módulo de entradas analógicas si el módulo posee la dirección de inicio 256.

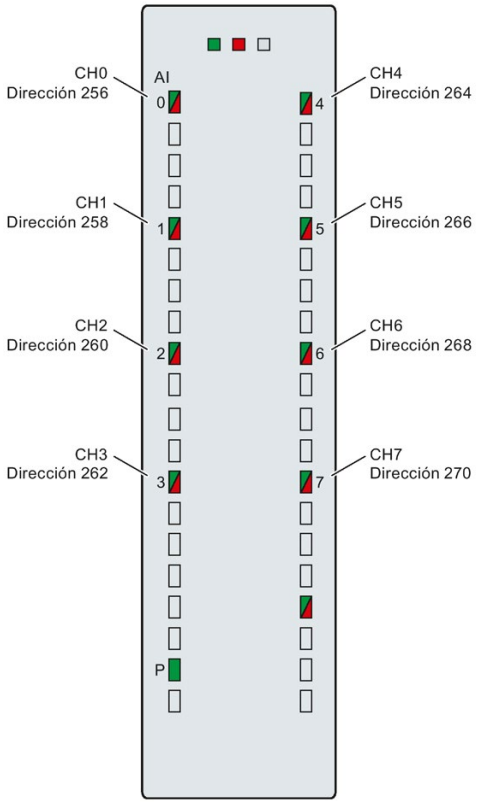


Figura 7-9 Ejemplo de asignación de las direcciones a los canales (módulo analógico)

Nota

En STEP 7 se pueden asignar nombres simbólicos a las direcciones en los siguientes lugares:

- Tabla de variables PLC
- Propiedades del módulo, en la ficha "Variables IO"

Información de calidad

La información de calidad es la información adicional binaria de un valor de entrada o salida analógico. La información de calidad se registra al mismo tiempo que el valor del proceso en la memoria imagen de proceso de las entradas, y ofrece información acerca de la validez del valor analógico.

Cuando se habilita la información de calidad en un módulo analógico, se utilizan bytes adicionales del espacio de direcciones de entrada. Cada bit de la información de calidad está asignado a un canal e informa sobre la validez del valor de proceso. Encontrará la asignación en el manual de producto del módulo de periferia correspondiente.

Todos los diagnósticos que puedan falsear el valor de proceso, p. ej., rotura de hilo o cortocircuito, influyen en la información de calidad.

- 1_B: se emite o se lee un valor de proceso válido para el canal.
- 0_B: se emite un valor sustitutivo para el canal, o bien el canal está desactivado, averiado o no disponible.

Referencia

Encontrará más información sobre el direccionamiento y la asignación de direcciones con información de calidad en los manuales de producto de los módulos analógicos y en la Ayuda en pantalla de STEP 7. Encontrará una descripción detallada de la información de calidad en módulos analógicos en el manual de funciones Procesamiento de valores analógicos (http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/67989094). En el capítulo Diagnóstico (http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/59192926) del manual de funciones encontrará un ejemplo de cómo se interpreta la información de calidad en el programa de usuario.

7.1.3 Memorias imagen de proceso y parciales de proceso

7.1.3.1 Memoria imagen de proceso: sinopsis

Memoria imagen de proceso de las entradas y salidas

La memoria imagen de proceso de las entradas y salidas constituye una imagen de los estados lógicos. La CPU transfiere los valores de los módulos de entrada y salida a la memoria imagen de proceso de las entradas y salidas. Al principio del programa cíclico, la CPU transfiere la memoria imagen de proceso de las salidas como estado lógico a los módulos de salida. Posteriormente, la CPU transfiere los estados lógicos de los módulos de entrada a la memoria imagen de proceso de las entradas.

Ventajas de la memoria imagen de proceso

La memoria imagen de proceso accede a una imagen coherente de las señales de proceso durante el procesamiento cíclico del programa. Si cambia un estado lógico en un módulo de entrada durante el procesamiento del programa, ese estado lógico se mantiene en la memoria imagen de proceso. La CPU no actualiza la memoria imagen de proceso hasta el siguiente ciclo.

Coherencia de datos de la memoria imagen de proceso

Al actualizar la memoria imagen de proceso, el S7-1500 accede a sus datos de forma coherente para cada submódulo. La anchura de coherencia máxima por cada submódulo depende del sistema IO; p. ej., para PROFINET IO es de 1024 bytes.

32 memorias imagen parciales de proceso

A través de las memorias imagen parciales de proceso, la CPU sincroniza las entradas y salidas actualizadas de determinados módulos con secciones concretas del programa de usuario.

En el sistema de automatización S7-1500 la memoria imagen de proceso global se divide en hasta 32 memorias imagen parciales de proceso (MIPP).

La CPU actualiza automáticamente la MIPP 0 (actualización automática) en cada ciclo del programa y la asigna al OB 1.

La memorias imagen parciales de proceso MIPP 1 a MIPP 31 pueden asignarse al resto de OB durante la configuración de los módulos de entrada/salida.

La CPU siempre carga la memoria imagen parcial de proceso de las entradas (MIPPE) antes de procesar el OB correspondiente. Al final del OB, la CPU emite la memoria imagen parcial de proceso de las salidas (MIPPS).

La figura siguiente muestra la actualización de una memoria imagen parcial de proceso.

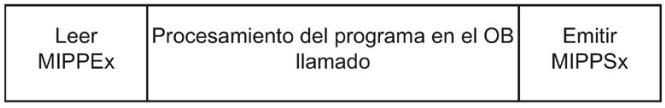


Figura 7-10 Memoria imagen de proceso

7.1.3.2 Actualización de memorias imagen parciales de proceso en el programa de usuario

Requisitos

Como alternativa, también es posible utilizar las siguientes instrucciones para actualizar la memoria imagen de proceso:

- Instrucción "UPDAT_PI"
- Instrucción "UPDAT_PO"

En STEP 7, las instrucciones se encuentran en la Task Card "Instrucciones", dentro de "Instrucciones avanzadas". Las instrucciones se pueden llamar desde cualquier punto del programa.

Requisitos para la actualización de las memorias imagen parciales de proceso con las instrucciones "UPDAT_PI" y "UPDAT_PO":

- Las memorias imagen parciales de proceso no pueden estar asignadas a ningún OB. Esto significa que las memorias imagen parciales de proceso no se actualizan automáticamente.

Nota

Actualización de la MIPP 0

La MIPP 0 (actualización automática) no se puede actualizar con las instrucciones "UPDAT_PI" y "UPDAT_PO".

UPDAT_PI: Actualización de la memoria imagen parcial de proceso de las entradas

Con esta instrucción se leen los estados de señal de los módulos de entrada en la memoria imagen parcial de proceso (MIPPE).

UPDAT_PO: Actualización de la memoria imagen parcial de proceso de las salidas

Con esta instrucción transfiere la memoria imagen de proceso de las salidas a los módulos de salida.

OBs de alarma de sincronismo

En los OB de alarma de sincronismo se utilizan las instrucciones "SYNC_PI" y "SYNC_PO" para actualizar las memorias imagen parciales de proceso. Para más información sobre los OB de alarma de sincronismo consulte la Ayuda en pantalla de STEP 7.

Acceso directo de periferia a las entradas o salidas del módulo

Como alternativa al acceso a través de la memoria imagen de proceso, se puede acceder directamente a la periferia en modo de escritura o de lectura, en caso de que sea necesario por razones técnicas del programa. Un acceso directo (en escritura) a periferia también escribe en la memoria imagen de proceso. De este modo se impide que una posterior salida de la memoria imagen de proceso sobrescriba el valor escrito mediante acceso directo.

Referencia

Encontrará más información acerca de las memorias imagen parciales del proceso en el manual de funciones Tiempos de ciclo y tiempos de reacción (http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/59193558).

7.2 Configuración del sistema de periferia descentralizada ET 200MP

Introducción

El ET 200MP (módulo de interfaz y módulos de periferia) se configura y parametriza con STEP 7 o con un software de configuración de otro fabricante.

Requisitos

Tabla 7- 1 Requisitos para la instalación

Software de configuración	Requisitos	Información sobre la instalación
STEP 7 a partir de la versión V13 [1)]	• IM 155-5 PN ST e IM 155-5 DP ST: a partir de la versión de firmware V2.0.0 • IM 155-5 PN HF: a partir de la versión de firmware V1.0.0 • PROFINET: Archivos GSD PROFINET (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/68189683/es?dl=es) • PROFIBUS: Archivos GSD PROFIBUS (https://support.industry.siemens.com/cs/de/de/view/80206700/es?dl=es)	• El TIA Portal soporta las especificaciones GSDML siguientes: – TIA Portal V11: V2.3 – TIA Portal V12SP1: V2.31 – TIA Portal V14: V2.32 – TIA Portal V15: V2.34 • Las versiones GSDML son en su mayor parte compatibles hacia bajo. • El ET 200MP se suministra con un archivo GSD basado en la especificación V2.3. El archivo GSD se puede instalar y utilizar en el TIA Portal.
		Ayuda en pantalla de STEP 7

Software de configuración	Requisitos	Información sobre la instalación
STEP 7 a partir de la versión V5.5 SP4 HF1	• PROFINET: Archivos GSD PROFINET (http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/19698639/130000) • PROFIBUS: Archivos GSD PROFIBUS (http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/10805317/133300)	Ayuda en pantalla de STEP 7
Software de otro fabricante		Documentación del fabricante

1) STEP 7 no soporta todas las características de PROFINET que contiene la especificación GSDML. Las características no soportadas no pueden utilizarse con dispositivos GSD.

Referencia

Encontrará un resumen de los principales documentos y enlaces de STEP 7 en la siguiente FAQ en Internet (https://support.industry.siemens.com/cs/de/de/view/65601780/es).

Configuración del funcionamiento en PROFIBUS DP con un archivo GSD

Si desea configurar el funcionamiento en PROFIBUS DP con un archivo GSD, deberá tener en cuenta además los siguientes requisitos:

Tabla 7- 2 Requisitos para PROFIBUS DP con archivo GSD

Módulos de periferia	Versión de firmware necesaria para IM 155-5 DP ST a partir de...	Versión de firmware necesaria para módulos de periferia a partir de...
Módulos de entradas/salidas de 35 mm	V1.0.0	V2.0
Módulos de entradas/salidas de 25 mm	V2.0.0	V1.0
Módulos tecnológicos TM	V2.0.0	V1.1
Módulos de comunicaciones CM PtP	V1.0.0	V1.0.1

7.3 Asignación de la dirección PROFIsafe a los módulos de seguridad con SIMATIC Safety

La dirección PROFIsafe se guarda permanentemente en el elemento codificador electrónico de los módulos de seguridad S7-1500/ET 200MP. Para más información sobre el elemento codificador electrónico, consulte el capítulo Sustitución del elemento codificador del conector de red de la fuente de alimentación del sistema y de carga (Página 305).

Nota

Al asignar la dirección PROFIsafe (dirección de destino F junto con la dirección de origen F), la tensión de alimentación L+ debe estar conectada al módulo F.

Encontrará más información sobre la asignación de la dirección PROFIsafe (dirección de destino F con la dirección de origen F) en el manual de programación y de manejo SIMATIC Safety - Configuración y programación (http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/54110126) y en la ayuda en pantalla.

Principios básicos de la ejecución del programa

8

8.1 Eventos y OB

Eventos de arranque

La siguiente tabla ofrece una vista general de las posibles fuentes de eventos de arranque con sus OB.

Tabla 8- 1 Eventos de arranque

Fuentes de eventos	Prioridades posibles (prioridad predeterminada)	Números de OB posibles	Reacción del sistema predeterminada [1]	Cantidad de OB
Arranque [2]	1	100, ≥ 123	Ignorar	de 0 a 100
Programa cíclico [2]	1	1, ≥ 123	Ignorar	de 0 a 100
Alarma horaria [2]	de 2 a 24 (2)	de 10 a 17 ≥ 123	no válido	de 0 a 20
Alarma de retardo [2]	de 2 a 24 (3)	de 20 a 23 ≥ 123	no válido	de 0 a 20
Alarma cíclica [2]	de 2 a 24 (de 8 a 17, dependiendo de la frecuencia)	de 30 a 38 ≥ 123	no válido	de 0 a 20
Alarma de proceso [2]	de 2 a 26 (16)	de 40 a 47 ≥ 123	Ignorar	de 0 a 50
Alarma de estado	de 2 a 24 (4)	55	Ignorar	0 o 1
Alarma de actualización	de 2 a 24 (4)	56	Ignorar	0 o 1
Alarma específica del fabricante o del perfil	de 2 a 24 (4)	57	Ignorar	0 o 1
Alarma de sincronismo	de 16 a 26 (21)	de 61 a 64 ≥ 123	Ignorar	de 0 a 2
Error de tiempo [3]	22	80	Ignorar	0 o 1
Tiempo de ciclo máximo sobrepasado una vez			STOP	
Alarma de diagnóstico	de 2 a 26 (5)	82	Ignorar	0 o 1
Enchufe/desenchufe de módulos	de 2 a 26 (6)	83	Ignorar	0 o 1
Fallo de rack	de 2 a 26 (6)	86	Ignorar	0 o 1
MC-Servo [4]	de 17 a 26 (26)	91	no válido	0 o 1
MC-PreServo [4]	equivale a la prioridad MC-Servo	67	no válido	0 o 1
MC-PostServo [4]	equivale a la prioridad MC-Servo	95	no válido	0 o 1
MC-Interpolator [4]	de 16 a 26 (24)	92	no válido	0 o 1
MC-PreInterpolator [4]	equivale a la prioridad MC Interpolator	68	no válido	0 o 1

Fuentes de eventos	Prioridades posibles (prioridad predeterminada)	Números de OB posibles	Reacción del sistema predeterminada [1]	Cantidad de OB
Error de programación (solo con tratamiento de errores global)	de 2 a 26 (7)	121	STOP	0 o 1
Error de acceso a la periferia (solo con tratamiento de errores global)	de 2 a 26 (7)	122	Ignorar	0 o 1

1) Si no se ha configurado el OB.

2) Con estas fuentes de eventos puede asignar, además de los números de OB fijos (consulte la columna: Números de OB posibles) de STEP 7 números de OB del rango ≥ 123.

3) Si el tiempo de ciclo máximo se ha excedido dos veces en un ciclo, la CPU pasa siempre a STOP, independientemente de que se haya configurado el OB 80.

4) Para más información sobre estas fuentes de eventos y el comportamiento de ejecución, consulte el manual de funciones S7-1500/S7-1500T Motion Control.

Reacción a eventos de arranque

Cuando aparece un evento de arranque, se produce la siguiente reacción:

- Si el evento procede de una fuente de eventos a la que se ha asignado un OB, el evento dispara la ejecución de este OB. El evento se incorpora a la cola de espera de acuerdo con su prioridad.
- Si el evento procede de una fuente de evento a la que no se ha asignado ningún OB, la CPU ejecuta la reacción de sistema predeterminada.

Nota

Algunas fuentes de eventos existen aunque no se configuren expresamente, p. ej., arranque, enchufe/desenchufe.

Asignación entre fuente del evento y OB

El punto donde se efectúa la asignación entre OB y fuente del evento depende del tipo de OB:

- En el caso de alarmas de proceso y alarmas de sincronismo: la asignación se realiza al configurar el hardware o al crear el OB.
- En el caso de MC-Servo, MC-PreServo, MC-PostServo, MC-Interpolator y MC-PreInterpolator: STEP 7 asigna automáticamente los OB 91/92 en cuanto se agrega un objeto tecnológico.
- En todos los demás tipos de OB: la asignación se realiza al crear el OB, dado el caso, después de configurar la fuente del evento.

Una asignación ya existente puede modificarse de nuevo en el caso de las alarmas de proceso con las instrucciones ATTACH y DETACH en tiempo de ejecución. Al hacerlo no se modifica la asignación configurada, sino solo la asignación realmente efectiva. La asignación configurada se hace efectiva después de cargar y en cada arranque.

La CPU ignora las alarmas de proceso a las que no se ha asignado ningún OB en su configuración o que aparecen tras la instrucción DETACH. Cuando se produce el evento, la CPU no comprueba si hay un OB asignado a ese evento, sino que lo hace antes del procesamiento efectivo de la alarma de proceso.

Prioridad de OB y comportamiento de ejecución

Si ha asignado un OB al evento, el OB tendrá la prioridad del evento. Las CPU S7-1500 soportan desde la prioridad 1 (más baja) hasta la 26 (más alta). Forman parte del procesamiento de un evento, en particular:

- La llamada y la ejecución del OB asignado
- La actualización de la memoria imagen parcial de proceso del OB asignado

El programa de usuario ejecuta los OB atendiendo exclusivamente a la prioridad. Si existen varias solicitudes de OB al mismo tiempo, el programa ejecutará en primer lugar el OB que tenga la prioridad más alta. Cuando se produce un evento con una prioridad mayor que la del OB actualmente activo, dicho OB se interrumpe. Si hay varios eventos con la misma prioridad, el programa de usuario los procesa en el orden de aparición.

Nota

Comunicación

La comunicación (p. ej., funciones de test con la programadora) funciona siempre de forma fija con la prioridad 15. Para que el tiempo de ejecución del programa no se prolongue innecesariamente en aplicaciones donde el tiempo sea un factor crítico, debe evitar que la comunicación interrumpa estos OB. Asigne a estos OB una prioridad > 15.

Guía de estilo de programación

Las directrices de programación descritas en la guía de estilo de programación le ayudarán a crear un código de programa homogéneo. Un código de programa homogéneo es más fácil de mantener y reutilizar. Esto también permite detectar errores a tiempo y evitarlos, p. ej., con compiladores.

Encontrará la guía de estilo de programación en Internet (https://support.industry.siemens.com/cs/de/en/view/109478084).

Referencia

Para más información sobre los bloques de organización, consulte la Ayuda en pantalla de STEP 7.

8.2 Instrucciones que funcionan asíncronamente

Introducción

La ejecución del programa distingue entre las instrucciones que funcionan síncronamente y las que funcionan asíncronamente.

Las propiedades "síncrona" y "asíncrona" hacen referencia a la relación temporal entre la llamada y la ejecución de la instrucción.

Para instrucciones síncronas se aplica lo siguiente: cuando finaliza la llamada de una instrucción que funciona síncronamente finaliza también su ejecución.

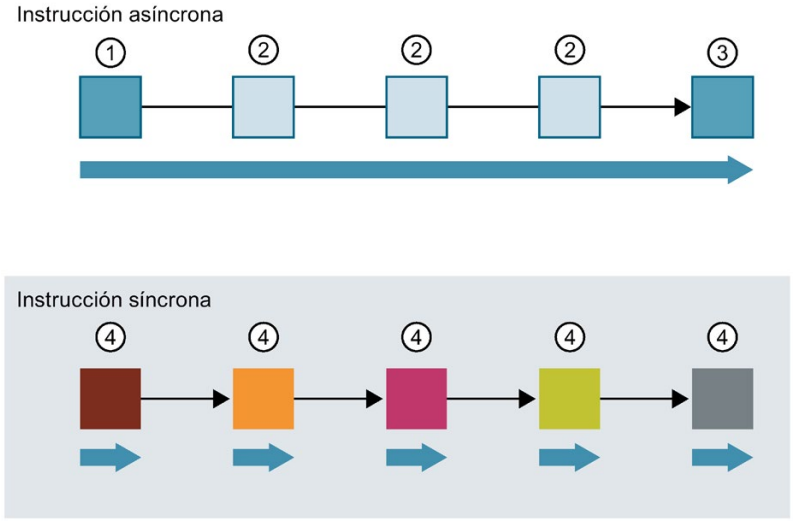
En cambio, en las instrucciones asíncronas no es así: cuando finaliza la llamada de una instrucción que funciona asíncronamente, no finaliza necesariamente su ejecución. Esto significa que la ejecución de una instrucción asíncrona puede prolongarse a lo largo de varias llamadas. La CPU procesa las instrucciones asíncronas en paralelo al programa de usuario cíclico. Durante su ejecución, las instrucciones que funcionan asíncronamente generan órdenes en la CPU.

Por lo general, las instrucciones que funcionan asíncronamente sirven para transferir datos, p. ej., juegos de datos para módulos, datos de comunicación, datos de diagnóstico.

Diferencia entre instrucciones que funcionan síncronamente y las que funcionan asíncronamente

La figura siguiente muestra la diferencia entre la ejecución de una instrucción que trabaja asíncronamente y otra que trabaja síncronamente. En esta figura, la CPU llama la instrucción que trabaja asíncronamente cinco veces antes de que finalice la ejecución; p. ej., hasta que se termina de transferir un juego de datos.

Una instrucción que funciona síncronamente se ejecuta hasta el fin con cada llamada.



① Primera llamada de la instrucción que funciona asíncronamente; empieza la ejecución.
② Llamada intermedia de la instrucción que funciona asíncronamente; la ejecución prosigue.
③ Última llamada de la instrucción que funciona asíncronamente; finaliza la ejecución.
④ Con cada llamada una instrucción síncrona ejecuta una orden hasta el fin.
➡ Duración de una orden ejecutada hasta el fin

Figura 8-1 Diferencia entre instrucciones que funcionan asíncronamente y las que funcionan síncronamente

Ejecución paralela de órdenes de una instrucción asíncrona

Una CPU puede procesar paralelamente varias órdenes de una instrucción asíncrona. La CPU procesa las órdenes paralelamente cuando se cumplen las condiciones siguientes:

- Las órdenes de una instrucción asíncrona se inician mientras se están ejecutando otras órdenes de la misma instrucción.
- No se ha sobrepasado el número máximo de órdenes simultáneas para la instrucción.

La figura siguiente muestra la ejecución paralela de dos órdenes de la instrucción WRREC. Ambas instrucciones se ejecutan paralelamente durante cierto tiempo.

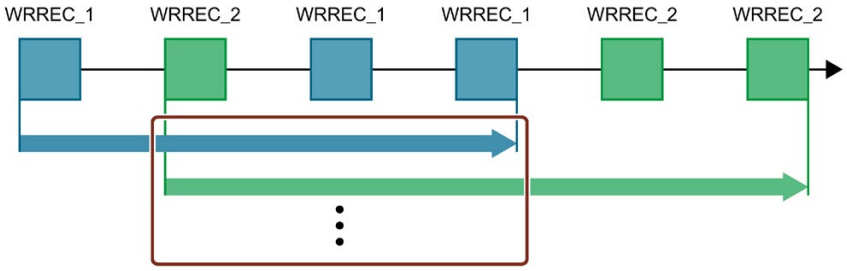


Figura 8-2 Ejecución paralela de la instrucción WRREC que funciona asíncronamente

Asignación de llamadas de una instrucción a una orden

Para ejecutar una instrucción a lo largo de varias llamadas, la CPU debe poder asignar claramente una llamada subsiguiente a una orden en curso de la instrucción.

Para asignar la llamada a la orden, la CPU utiliza uno de los dos mecanismos siguientes, en función del tipo de instrucción:

- Por medio del bloque de datos de instancia de la instrucción (si es del tipo "SFB")
- Por medio de los parámetros de entrada de la instrucción que identifican la orden. Estos parámetros de entrada deben coincidir en cada llamada mientras se procesa la instrucción asíncrona.
  Ejemplo: Una orden de la instrucción "Create_DB" se identifica por los parámetros de entrada LOW_LIMIT, UP_LIMIT, COUNT, ATTRIB y SRCBLK.

  La tabla siguiente muestra qué instrucción se identifica por qué parámetros de entrada.

Tabla 8- 2 Parámetros de entrada identificadores de instrucciones asíncronas

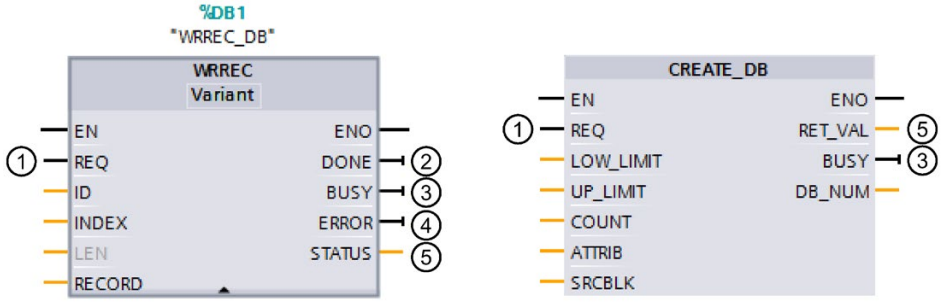
Instrucción	La orden se identifica por
DPSYC_FR	LADDR, GROUP, MODE
D_ACT_DP	LADDR
DPNRM_DG	LADDR
WR_DPARM	LADDR, RECNUM
WR_REC	LADDR, RECNUM
RD_REC	LADDR, RECNUM
CREATE_DB	LOW_LIMIT, UP_LIMIT, COUNT, ATTRIB, SRCBLK
READ_DBL	SRCBLK, DSTBLK

Instrucción	La orden se identifica por
WRIT_DBL	SRCBLK, DSTBLK
RD_DPARA	LADDR, RECNUM
DP_TOPOL	DP_ID

Estado de una instrucción que funciona asíncronamente

Una instrucción que funciona asíncronamente indica su estado mediante los parámetros de bloque STATUS/RET_VAL y BUSY. Muchas instrucciones que funcionan asíncronamente utilizan también los parámetros de bloque DONE y ERROR.

La figura siguiente muestra las instrucciones asíncronas WRREC y CREATE_DB.



① El parámetro de entrada REQ lanza la orden para ejecutar la instrucción asíncrona.

② El parámetro de salida DONE indica que la orden ha finalizado correctamente.

③ El parámetro de salida BUSY indica si la orden se está ejecutando. Si BUSY=1, hay un recurso ocupado para la instrucción asíncrona. Si BUSY= 0, el recurso está libre.

④ El parámetro de salida ERROR indica que se ha producido un error.

⑤ El parámetro de salida STATUS/RET_VAL informa sobre el estado de ejecución de la orden. Cuando se produce un error, el parámetro de salida STATUS/RET_VAL contiene la información de error.

Figura 8-3 Parámetros de bloque de instrucciones asíncronas tomando como ejemplo las instrucciones WRREC y CREATE_DB

Resumen

La tabla siguiente ilustra lo arriba descrito. En particular, indica los valores posibles de los parámetros de salida cuando la ejecución no ha finalizado todavía después de una llamada.

Nota

En el programa es necesario evaluar los parámetros de salida relevantes después de cada llamada.

Tabla 8- 3 Relación entre REQ, STATUS/RET_VAL, BUSY y DONE cuando hay una orden en curso

N.º corr. de la llamada	Tipo de llamada	REQ	STATUS/RET_VAL	BUSY	DONE	ERROR
-	Marcha en vacío	0	W#16#7000	0	0	0
1	Primera llamada	1	W#16#7001	1	0	0
			Código de error (p. ej. W#16#80C3 para escasez de recursos)	0	0	1
2 a (n - 1)	Llamada intermedia	Irrelevante	W#16#7002	1	0	0
n	Última llamada	Irrelevante	W#16#0000, si no se han producido errores.	0	1	0
			Código de error, si se han producido errores.	0	0	1

Consumo de recursos

Las instrucciones que funcionan asíncronamente ocupan recursos de una CPU durante su ejecución. Los recursos son limitados en función del tipo de CPU y de la instrucción. La CPU solo puede procesar simultáneamente un número limitado de órdenes de una instrucción asíncrona. Una vez se ha procesado una orden, ya sea correctamente o con errores, el recurso vuelve a estar disponible.

Ejemplo: para la instrucción RDREC, una CPU S7-1500 puede procesar hasta 20 órdenes en paralelo.

Si se rebasa el número máximo de órdenes simultáneas para una instrucción, sucede lo siguiente:

- La instrucción devuelve el código de error 80C3 (escasez de recursos) en el parámetro de bloque STATUS.
- La CPU no ejecuta la orden hasta que hay un recurso libre.

Nota

Instrucciones asíncronas subordinadas

Algunas instrucciones asíncronas utilizan para su ejecución una o varias instrucciones asíncronas subordinadas. Esta dependencia se ilustra en las tablas siguientes.

Tenga en cuenta que cada instrucción subordinada ocupa típicamente un recurso de su propio grupo de recursos.

Instrucciones avanzadas: número máximo de órdenes simultáneas

Tabla 8- 4 Número máximo de órdenes simultáneas para instrucciones avanzadas que funcionan asíncronamente e instrucciones subordinadas utilizadas

Instrucciones avanzadas	1505SP (F) 1505SP T(F)	1511(F) 1511C 1511T(F)	1507S(F) 1512C 1513(F)	1515(F) 1515T(F)	1516(F) 1516T(F)	1517(F) 1517T(F)	1518(F) 1518(F) MFP
Periferia descentralizada							
RDREC	20						
RD_REC	10						
WRREC	20						
WR_REC	10						
D_ACT_DP	8						
ReconfigIOSystem	utiliza RDREC, WRREC, D_ACT_DP						
DPSYC_FR	2						
DPNRM_DG	8						
DP_TOPOL	1						
ASI_CTRL	utiliza RDREC, WRREC						

Instrucciones avanzadas	1505SP (F) 1505SP T(F)	1511(F) 1511C 1511T(F)	1507S(F) 1512C 1513(F)	1515(F) 1515T(F)	1516(F) 1516T(F)	1517(F) 1517T(F)	1518(F) 1518(F) MFP
PROFIenergy							
PE_START_END	utiliza RDREC, WRREC						
PE_CMD	utiliza RDREC, WRREC						
PE_DS3_Write_ET200S	utiliza RDREC, WRREC						
PE_WOL	utiliza RDREC, WRREC, TUSEND, TURCV, TCON, TDISCON						
Parametrización del módulo							
RD_DPAR	10						
RD_DPARA	10						
RD_DPARM	10						
WR_DPARM	10						
Diagnóstico							
Get_IM_Data	10						
GetStationInfo	10						
Recetas y Data Logging							
RecipeExport	10						
RecipeImport	10						
DataLogCreate	10						
DataLogOpen	10						
DataLogWrite	10						
DataLogClear	10						
DataLogClose	10						
DataLogDelete	10						
DataLogNewFile	10						
Funciones de bloques de datos							
CREATE_DB	10						
READ_DBL	10						
WRIT_DBL	10						
DELETE_DB	10						
File Handling							
FileReadC	10						
FileWriteC	10						

Instrucciones simples: número máximo de órdenes simultáneas

Tabla 8- 5 Instrucciones subordinadas utilizadas para instrucciones simples que funcionan asíncronamente

Instrucciones simples	1505SP (F) 1505SP T(F)	1511(F) 1511C 1511T(F)	1507S(F) 1512C 1513(F)	1515(F) 1515T(F)	1516(F) 1516T(F)	1517(F) 1517T(F)	1518(F) 1518(F) MFP
DB de Array							
ReadFromArrayDBL	utiliza READ_DBL (véase Instrucciones avanzadas)						
WriteToArrayDBL	utiliza READ_DBL, WRIT_DBL (véase Instrucciones avanzadas)						

Comunicación: número máximo de órdenes simultáneas

Tabla 8- 6 Número máximo de órdenes simultáneas de instrucciones que funcionan asíncronamente e instrucciones subordinadas utilizadas para Open User Communication

Open User Communication	1505SP (F) 1505SP T(F)	1511(F) 1511C 1511T(F)	1507S(F) 1512C 1513(F)	1515(F) 1515T(F)	1516(F) 1516T(F)	1517(F) 1517T(F)	1518(F) 1518(F) MFP
TSEND TUSEND	88	96	128	192	256	320	384
TRCV TURCV	88	96	128	192	256	320	384
TCON	88	96	128	192	256	320	384
TDISCON	88	96	128	192	256	320	384
T_RESET	88	96	128	192	256	320	384
T_DIAG	88	96	128	192	256	320	384
T_CONFIG	1						
TSEND_C	utiliza TSEND, TUSEND, TRCV, TCON, TDISCON						
TRCV_C	utiliza TSEND, TUSEND, TRCV, TURCV, TCON, TDISCON						
TMAIL_C	utiliza TSEND, TUSEND, TRCV, TURCV, TCON, TDISCON						

Tabla 8- 7 Instrucciones subordinadas utilizadas para instrucciones que funcionan asíncronamente para MODBUS TCP

MODBUS TCP	1505SP (F) 1505SP T(F)	1511(F) 1511C 1511T(F)	1507S(F) 1512C 1513(F)	1515(F) 1515T(F)	1516(F) 1516T(F)	1517(F) 1517T(F)	1518(F) 1518(F) MFP
MB_CLIENT	utiliza TSEND, TUSEND, TRCV, TURCV, TCON, TDISCON						
MB_SERVER	utiliza TSEND, TUSEND, TRCV, TURCV, TCON, TDISCON						

Tabla 8- 8 Número máximo de órdenes simultáneas para instrucciones que funcionan asíncronamente para la comunicación S7. Las instrucciones de la comunicación S7 utilizan un grupo de recursos común.

Comunicación S7	**1505SP (F) 1505SP T(F)**	**1511(F) 1511C 1511T(F)**	**1507S(F) 1512C 1513(F)**	**1515(F) 1515T(F)**	**1516(F) 1516T(F)**	**1517(F) 1517T(F)**	**1518(F) 1518(F) MFP**
PUT GET USEND URCV BSEND BRCV	264	288	384	576	768	960	1152

Tabla 8- 9 Instrucciones subordinadas utilizadas para instrucciones que funcionan asíncronamente para procesadores de comunicaciones

Procesadores de comunicaciones	**1505SP (F) 1505SP T(F)**	**1511(F) 1511C 1511T(F)**	**1507S(F) 1512C 1513(F)**	**1515(F) 1515T(F)**	**1516(F) 1516T(F)**	**1517(F) 1517T(F)**	**1518(F) 1518(F) MFP**
Comunicación PtP							
Port_Config	utiliza RDDEC, WRREC						
Send_Config	utiliza RDDEC, WRREC						
Receive_Config	utiliza RDDEC, WRREC						
Send_P2P	utiliza RDDEC, WRREC						
Receive_P2P	utiliza RDDEC, WRREC						
Receive_Reset	utiliza RDDEC, WRREC						
Signal_Get	utiliza RDDEC, WRREC						
Signal_Set	utiliza RDDEC, WRREC						
Get_Features	utiliza RDDEC, WRREC						
Set_Features	utiliza RDDEC, WRREC						
Comunicación USS							
USS_Port_Scan	utiliza RDDEC, WRREC						
MODBUS (RTU)							
Modbus_Comm_Load	utiliza RDDEC, WRREC						
Interfaz serie ET 200S							
S_USSI	utiliza CREATE_DB						
SIMATIC NET CP							
FTP_CMD	utiliza TSEND, TRCV, TCON, TDISCON						

Tabla 8- 10 Número máximo de órdenes simultáneas para instrucciones que funcionan asíncronamente para OPC UA

Instrucción OPC UA	1511(C/F/T/TF) 1512C 1513(F)	1505(S/SP/SP F/SP T/SP TF) 1515(F/T/TF) 1515 SP PC (F/T/TF) 1516(F/T/TF)	1507S(F) 1517(F/T/TF) 1518(F/MFP)
OPC_UA_Connect	4	10	40
OPC_UA_NamespaceGetIndexList	4*	10*	40*
OPC_UA_NodeGetHandleList	4*	10*	40*
OPC_UA_MethodGetHandleList	4*	10*	40*
OPC_UA_TranslatePathList	4*	10*	40*
OPC_UA_ReadList	20 en total (máx. 5 por conexión, véase OPC_UA_Connect)	50 en total (máx. 5 por conexión, véase OPC_UA_Connect)	200 en total (máx. 5 por conexión, véase OPC_UA_Connect)
OPC_UA_WriteList	20 en total (máx. 5 por conexión, véase OPC_UA_Connect)	50 en total (máx. 5 por conexión, véase OPC_UA_Connect)	200 en total (máx. 5 por conexión, véase OPC_UA_Connect)
OPC_UA_MethodCall	20 en total (máx. 5 por conexión, véase OPC_UA_Connect)	50 en total (máx. 5 por conexión, véase OPC_UA_Connect)	200 en total (máx. 5 por conexión, véase OPC_UA_Connect)
OPC_UA_NodeReleaseHandleList	4*	10*	40*
OPC_UA_MethodReleaseHandleList	4*	10*	40*
OPC_UA_Disconnect	4*	10*	40*
OPC_UA_ConnectionGetStatus	4*	10*	40*

* máx. 1 por conexión

Tecnología: número máximo de órdenes simultáneas

Tabla 8- 11 Número máximo de órdenes simultáneas para instrucciones de tecnología que funcionan asíncronamente. Las instrucciones de tecnología utilizan un grupo de recursos común.

Tecnología	1511(F)1511C 1512C 1513(F)	1511T	1505SP (F)1515(F) 1516(F)	1515T 1505SP T(F) 1516(F)T	1507S(F)	1517(F)	1517T(F)	1518(F) 1518(F) MFP
S7-1500 Motion Control								
MC_Power MC_Reset MC_Home MC_Halt MC_MoveAbsolute MC_MoveRelative MC_MoveVelocity MC_MoveJog MC_GearIn MC_MoveSuperimposed MC_MeasuringInput MC_MeasuringInputCyclic MC_AbortMeasuringInput MC_OutputCam MC_CamTrack MC_TorqueLimiting	300		1500		3000	4800		6400
MC_SetSensor MC_GearInPos MC_SynchronizedMotionSimulation MC_PhasingAbsolute MC_PhasingRelative MC_CamIn MC_InterpolateCam MC_GetCamLeadingValue MC_GetCamFollowingValue	-	300	-	1500	-	-	4800	-

Referencia

Encontrará más información sobre la parametrización de bloques en la Ayuda en pantalla de STEP 7.

Protección

9

9.1 Resumen de las funciones de protección

Introducción

Este capítulo describe las siguientes funciones de protección del sistema de automatización S7-1500 o del sistema de periferia descentralizada ET 200MP contra accesos no autorizados:

Funciones de protección	S7-1500	ET 200MP
Protección de acceso	✓	---
Protección de know-how	✓	---
Protección contra copia	✓	---
Protección mediante bloqueo de la CPU o del módulo de interfaz	✓	✓

Otras medidas de protección de la CPU

Las siguientes medidas aumentan todavía más la protección contra accesos no autorizados a funciones y datos de la CPU S7-1500 desde el exterior y a través de la red.

- Desactivación del servidor web
- Desactivación del servidor OPC UA (encontrará más información acerca de los mecanismos de seguridad del servidor OPC UA en el manual de funciones Comunicación (https://support.industry.siemens.com/cs/de/de/view/59192925/es))
- Desactivación de la sincronización horaria a través del servidor NTP
- Desactivación de la comunicación PUT/GET

Si utiliza el servidor web, proteja el sistema de automatización S7-1500 contra accesos no autorizados:

- estableciendo en la administración de usuarios derechos de acceso con protección por contraseña para usuarios específicos;
- utilizando la opción predeterminada "Permitir el acceso solo vía HTTPS".
  La opción permite acceder al servidor web únicamente con el protocolo de transmisión segura de hipertexto HTTPS.

9.2 Configuración de la protección de acceso de la CPU

Introducción

La CPU ofrece cuatro niveles de acceso para limitar el acceso a determinadas funciones.

Al configurar los niveles de acceso y las contraseñas, se limitan las funciones y las áreas de memoria a las que se puede acceder sin introducir una contraseña. Los niveles de acceso individuales, así como las contraseñas correspondientes, se definen en las propiedades de objeto de la CPU.

Reglas para contraseñas

Asegúrese de que la contraseña sea lo suficientemente segura. Para ello, tenga en cuenta las reglas siguientes:

- Asigne una contraseña con una longitud mínima de 8 caracteres.
- Utilice diferentes tipos de grafías: mayúsculas, minúsculas, números y caracteres especiales.

Niveles de acceso de la CPU

Tabla 9- 1 Niveles de acceso y sus limitaciones de acceso

Niveles de acceso	Limitaciones de acceso
Acceso completo (sin protección)	Todo usuario puede leer y modificar la configuración hardware y los bloques.
Acceso de lectura	Con este nivel de acceso, si no se introduce la contraseña solo es posible el acceso de lectura a la configuración hardware y a los bloques. Se pueden cargar la configuración hardware y los bloques en la programadora. Además, también es posible el acceso a HMI y a los datos de diagnóstico. Si no se introduce la contraseña, no es posible cargar bloques ni la configuración hardware en las CPU. Además, sin contraseña **no** está permitido: el uso de funciones de test en escritura ni la actualización de firmware (online).
Acceso HMI	Con este nivel de acceso, si no se introduce la contraseña solo es posible el acceso a HMI y a los datos de diagnóstico. Sin indicar la contraseña no se pueden cargar ni los bloques ni la configuración hardware en la CPU, ni tampoco transferirlos de esta a la programadora. Además, sin contraseña **no** está permitido: funciones de test, cambio del estado operativo (RUN/STOP), actualización de firmware ni visualización del estado de comparación online/offline.
Sin acceso (protección completa)	Cuando la CPU está completamente protegida (sin autorización de acceso por contraseña), no se tiene acceso ni en lectura ni en escritura a la configuración hardware ni a los bloques. Tampoco es posible el acceso a HMI. La función de servidor para la comunicación PUT/GET está desactivada en este nivel de acceso (no puede modificarse). La legitimación por contraseña proporciona pleno acceso a la CPU.

El apartado "Posibilidades de ajuste de la protección" de la Ayuda en pantalla de STEP 7 incluye una relación de las funciones posibles en los diferentes niveles de protección.

Propiedades de los niveles de acceso

Todo nivel de acceso permite, incluso sin introducir una contraseña, el acceso ilimitado a determinadas funciones como, p. ej., la identificación mediante la función "Dispositivos accesibles".

El ajuste predeterminado de la CPU es "sin restricción" y "sin protección por contraseña". Para proteger el acceso a una CPU es preciso editar las propiedades de dicha CPU e introducir una contraseña. En el nivel de acceso predeterminado "Acceso completo (sin protección)", todos los usuarios pueden leer y modificar la configuración hardware y los bloques. No hay ninguna contraseña parametrizada y tampoco se necesita para el acceso online.

La comunicación entre las CPU (mediante las funciones de comunicación de los bloques) no se restringe mediante el nivel de acceso de la CPU, a menos que la comunicación PUT/GET esté desactivada en el nivel de acceso "Sin acceso" (protección completa).

Al introducir la contraseña correcta se obtiene acceso a todas las funciones autorizadas en el correspondiente nivel.

Nota

La configuración de un nivel de acceso no sustituye la protección de know-how

La parametrización de niveles de acceso ofrece una excelente protección contra modificaciones no autorizadas de la CPU a través de un acceso de red. Los niveles de acceso limitan los permisos para cargar la configuración hardware y el software en la CPU. En cualquier caso, los bloques de la SIMATIC Memory Card no están protegidos contra escritura o lectura. Para proteger el código de los bloques de la SIMATIC Memory Card se utiliza la protección de know-how.

Comportamiento de funciones para diferentes niveles de acceso

La Ayuda en pantalla de STEP 7 incluye una tabla con una relación de las funciones online posibles en los diferentes niveles de acceso.

Parametrización de niveles de acceso

Para parametrizar los niveles de acceso de una CPU S7-1500, haga lo siguiente:

1. Abra las propiedades de la CPU S7-1500 en la ventana de inspección.
2. Abra la sección "Protección y seguridad" en la navegación local.

   En la ventana de inspección aparece una tabla con los niveles de acceso posibles.

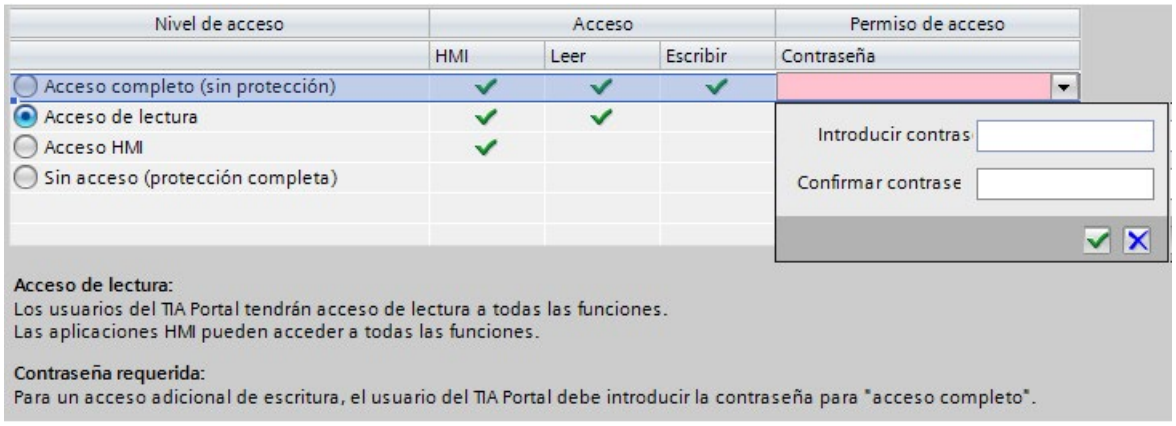

Nivel de acceso
Acceso
Permiso de acceso
HMI
Leer
Escribir
Contraseña
Acceso completo (sin protección)
Acceso de lectura
Acceso HMI
Sin acceso (protección completa)
Introducir contras
Confirmar contrase
Acceso de lectura:
Los usuarios del TIA Portal tendrán acceso de lectura a todas las funciones.
Las aplicaciones HMI pueden acceder a todas las funciones.
Contraseña requerida:
Para un acceso adicional de escritura, el usuario del TIA Portal debe introducir la contraseña para "acceso completo".

Figura 9-1 Niveles de acceso posibles

3. Active el nivel de acceso deseado en la primera columna de la tabla. Las marcas de verificación verdes de las columnas de la derecha del respectivo nivel de acceso indican qué operaciones son posibles sin introducir la contraseña. En el ejemplo (figura: Niveles de acceso posibles), todavía es posible efectuar un acceso de lectura y un acceso a HMI sin contraseña.
4. En la columna "Introducir contraseña", asigne una contraseña en la primera fila para el nivel de acceso "Acceso completo". Repita la contraseña elegida en la columna "Confirmar contraseña" por si la ha introducido incorrectamente.
5. En caso necesario, asigne otras contraseñas a otros niveles de acceso.
6. Para que el nivel de acceso sea efectivo, cargue la configuración hardware.

La CPU registra las acciones siguientes con una entrada en el búfer de diagnóstico:

- entrada de la contraseña correcta o errónea;
- cambios en la configuración de los niveles de acceso.

Comportamiento de una CPU protegida por contraseña durante el funcionamiento

La protección de la CPU se hace efectiva para una conexión online una vez que los ajustes se han cargado en la CPU.

Antes de ejecutar una función online, STEP 7 comprueba los permisos y, si existe protección por contraseña, pide que se introduzca la contraseña. Las funciones protegidas por contraseña no pueden ser ejecutadas por más de una programadora o PC al mismo tiempo. No se permite el acceso desde otra programadora o PC.

El permiso de acceso a los datos protegidos tiene validez mientras dure la conexión online o mientras STEP 7 esté abierto. Con el comando de menú "

Online > Borrar derechos de acceso" se suprime el permiso de acceso.

El acceso a una CPU protegida por contraseña en estado RUN puede limitarse localmente desde el display. De este modo no es posible el acceso ni siquiera con contraseña.

Niveles de acceso de CPU de seguridad

Para las CPU de seguridad existe un nivel de acceso adicional aparte de los cuatro niveles de acceso descritos. Encontrará más información sobre este nivel de acceso en la descripción del sistema F SIMATIC Safety Manual de programación y manejo, SIMATIC Safety: Configuración y programación (http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/54110126).

9.3 Configurar una protección por contraseña adicional mediante el display

Bloquear el acceso a una CPU con protección por contraseña

En el display de una CPU S7-1500 se puede bloquear el acceso a una CPU protegida por contraseña (bloqueo local de la contraseña). El bloqueo solo es efectivo si el selector de modo está en RUN.
El bloqueo de acceso requiere un nivel de protección configurado en STEP 7 y es efectivo con independencia de la protección por contraseña. El acceso a la CPU no está permitido ni siquiera si se accede a la CPU desde una programadora conectada y se introduce la contraseña correcta.
El bloqueo de acceso se puede configurar en el display por separado para cada nivel de acceso. Así, por ej., es posible permitir localmente el acceso de lectura pero no el acceso de escritura.

Procedimiento

Si desea bloquear el acceso a la CPU desde el display, debe configurar un nivel de acceso con contraseña en STEP 7.

Para ajustar la protección de acceso local para una CPU S7-1500 desde el display, haga lo siguiente:

1. Seleccione en el display el menú Configuración > Protección.
2. Confirme la selección realizada con "Aceptar" y defina para cada nivel de acceso si se permite o no el acceso en el modo RUN del selector de modo.
   - Permitir: Se puede acceder a la CPU mediante la contraseña correspondiente en STEP 7.
   - Desactivado en RUN: cuando el selector de modo está en RUN, no es posible iniciar sesión en la CPU con los derechos de este nivel de acceso. El inicio de sesión no está permitido aunque el usuario conozca la contraseña. En estado operativo STOP vuelve a ser posible el acceso introduciendo la contraseña.

Protección de acceso al display

Parametrice una contraseña para el display en STEP 7, en las propiedades de la CPU. De esta forma se asegura la protección de acceso local mediante una contraseña local.

9.4 Configurar una protección de acceso adicional mediante el programa de usuario

Protección de acceso mediante el programa de usuario

Además de la protección de acceso desde el display, existe otra posibilidad. En STEP 7 se puede utilizar la instrucción ENDIS_PW para limitar el acceso a una CPU protegida por contraseña.

Encontrará más información sobre esta instrucción en la Ayuda en pantalla de STEP 7, bajo la palabra clave "ENDIS_PW: Limitar y habilitar legitimación de la contraseña".

9.5 Protección de know-how

Aplicación

Con la protección de know-how se protegen uno o varios bloques del tipo OB, FB, FC y bloques de datos globales del programa contra accesos no autorizados. Para limitar el acceso a un bloque se introduce una contraseña. La contraseña ofrece una protección mayor contra lectura o modificación no autorizadas del bloque. La CPU no interviene en la protección de know-how (acceso offline en STEP 7).

Proveedor de contraseñas

Como alternativa a la entrada manual de contraseñas puede asignar STEP 7 a un proveedor de contraseñas. Si se utiliza un proveedor de contraseñas, se seleccionará una contraseña de una lista de contraseñas disponibles. Al abrir un bloque con protección, STEP 7 se conecta con el proveedor de contraseñas y busca la contraseña correspondiente.

Para vincular un proveedor de contraseñas es necesario instalarlo y activarlo. Además se necesita un archivo de configuración en el que se define el uso de un proveedor de contraseñas.

Un proveedor de contraseñas ofrece las siguientes ventajas:

- El proveedor de contraseñas define y administra las contraseñas. Al abrir bloques con protección de know-how se trabaja con nombres simbólicos para las contraseñas. Una contraseña está, p. ej., marcada con el nombre simbólico "Máquina_1" en el proveedor de contraseñas. La verdadera contraseña que se esconde detrás de "Máquina_1" se mantiene oculta.
  El proveedor de contraseñas ofrece así una óptima protección de bloques, ya que hasta los propios usuarios desconocen la contraseña.
- STEP 7 abre los bloques con protección de know-how automáticamente, sin introducir directamente la contraseña. Esto supone un ahorro de tiempo.

Si desea más información sobre la conexión de un proveedor de contraseñas, consulte la Ayuda en pantalla de STEP 7.

Datos legibles

En un bloque con protección de know-how pueden leerse únicamente los datos siguientes sin indicar la contraseña correcta:

- Título del bloque, comentarios y propiedades del bloque
- Parámetros del bloque (INPUT, OUTPUT, IN, OUT, RETURN)
- Estructura de llamadas del programa
- Variables globales sin indicación del lugar de uso

Otras acciones

Otras acciones posibles con un bloque con protección de know-how:

- Copiar y borrar
- Llamar en un programa
- Comparación online/offline
- Cargar

Bloques de datos globales y bloques de datos Array

Los bloques de datos globales (DB globales) pueden dotarse de protección de know-how para impedir accesos no autorizados. Si no se dispone de la contraseña correcta puede leerse el bloque de datos global, pero no modificarse.

Los bloques de datos Array (DB Array) no admiten la protección de know-how.

Configurar la protección de know-how de bloques

Para configurar una protección de know-how para bloques, proceda del siguiente modo:

1. Abra las propiedades del bloque correspondiente.
2. En "General", seleccione la opción "Protección".

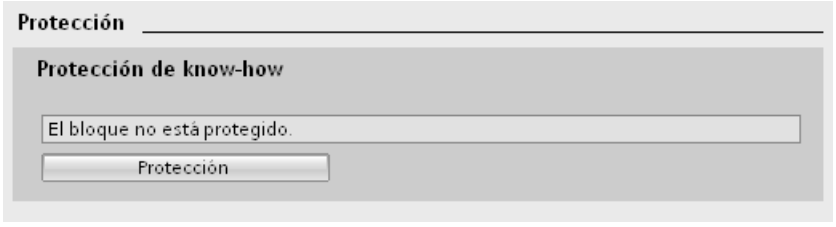


Figura 9-2 Configurar la protección de know-how de bloques (1)

3. Para mostrar el cuadro de diálogo "Protección de know-how", haga clic en el botón "Protección".

Figura 9-3 Configurar la protección de know-how de bloques (2)

4. Para acceder al cuadro de diálogo "Definir contraseña", haga clic en el botón "Definir".

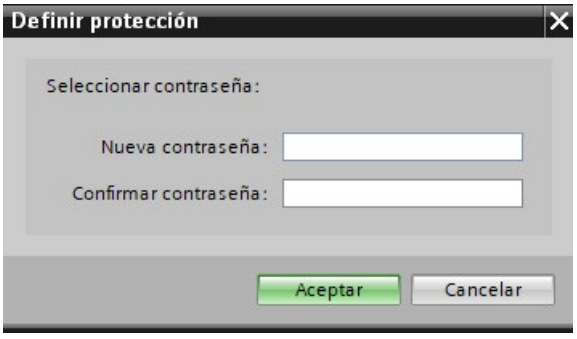


Figura 9-4 Configurar la protección de know-how de bloques (3)

5. Introduzca la contraseña en el campo "Nueva contraseña". Repita la contraseña en el campo "Confirmar contraseña".
6. Confirme haciendo clic en "Aceptar".
7. Cierre el cuadro de diálogo "Protección de know how" haciendo clic en "Aceptar".

Resultado: los bloques seleccionados se dotan de una protección de know-how. Los bloques con protección de know-how están marcados con un candado en el árbol del proyecto. La contraseña introducida es válida para todos los bloques seleccionados.

Nota

Proveedor de contraseñas

Como alternativa, la protección de know-how para bloques puede configurarse con un proveedor de contraseñas.

Abrir bloques con protección de know-how

Para abrir un bloque con protección de know-how, proceda del siguiente modo:

1. Para abrir el cuadro de diálogo "Protección de acceso", haga doble clic en el bloque.
2. Introduzca la contraseña para el bloque con protección de know-how.
3. Confirme las entradas realizadas con "Aceptar".

Resultado: se abre el bloque con protección de know-how.

Después de abrir el bloque, el código del programa y la interfaz del bloque se pueden editar hasta que se cierren el bloque o STEP 7. Cuando se vuelva a abrir el bloque, será necesario volver a introducir la contraseña. Si el cuadro de diálogo "Protección de acceso" se cierra con "Cancelar", el bloque se abre pero el código del bloque no se visualiza. Por consiguiente, el bloque no se puede editar.

Si el bloque se copia o se inserta en una librería, p. ej., la protección de know-how del bloque no se elimina. En ese caso, las copias también tendrán protección de know-how.

Eliminar la protección de know-how de bloques

Para quitar la protección de know-how de los bloques, proceda del siguiente modo:

1. Seleccione el bloque cuya protección de know-how desea quitar. El bloque protegido no debe estar abierto en el editor de programación.
2. Para abrir el cuadro de diálogo "Protección de know-how", vaya al menú "Edición" y elija el comando "Protección de know-how".
3. Desactive la casilla de verificación "Ocultar código (protección de know how)".

Figura 9-5 Eliminar la protección de know-how de bloques (1)

4. Introduzca la contraseña.

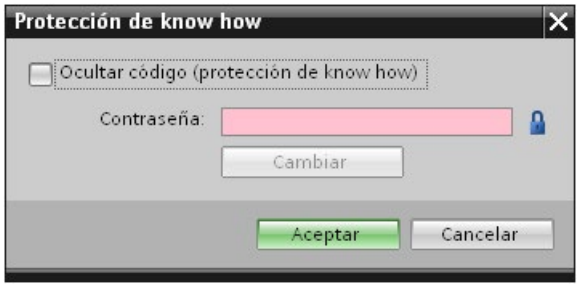


Figura 9-6 Eliminar la protección de know-how de bloques (2)

5. Confirme haciendo clic en "Aceptar".

Resultado: se ha suprimido la protección de know-how del bloque seleccionado.

9.6 Protección contra copia

Aplicación

La protección contra copia permite proteger el programa contra una reproducción no autorizada. En la protección contra copia se vinculan los bloques a una SIMATIC Memory Card o CPU determinada. Al vincularlos con el número de serie, el bloque se utiliza únicamente en combinación con la SIMATIC Memory Card o CPU correspondiente.

Protección contra copia y de know-how

Recomendación: para impedir la desactivación no autorizada de la protección contra copia, asigne también la protección de know-how a los bloques protegidos contra copia. Para ello configure primero la protección contra copia y, a continuación, la protección de know-how del bloque. Encontrará más información sobre cómo configurar una protección de know-how en el capítulo Protección de know-how (Página 219).

Configuración de la protección contra copia

Para configurar una protección contra copia, proceda del siguiente modo:

1. Abra las propiedades del bloque correspondiente.
2. En "General", seleccione la opción "Protección".
3. Seleccione la entrada "Asociar al número de serie de la CPU" o "Asociar a número de serie de la Memory Card" en el área "Protección contra copia" de la lista desplegable.

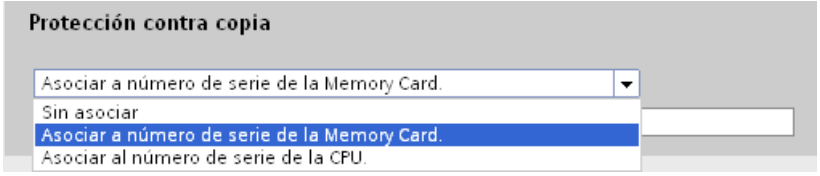

Protección contra copia
Asociar a número de serie de la Memory Card.
Sin asociar
Asociar a número de serie de la Memory Card.
Asociar al número de serie de la CPU.

Figura 9-7 Configuración de la protección contra copia

4. Active la opción "Número de serie insertado al cargar en un dispositivo o una Memory Card", si desea que STEP 7 inserte automáticamente el número de serie durante la carga (vinculación dinámica). Asigne una contraseña con el botón "Definir contraseña" para vincular el uso de un bloque adicionalmente a la introducción de una contraseña. Si desea vincular el número de serie de la CPU o de la SIMATIC Memory Card manualmente a un bloque (vinculación estática), active la opción "Introducir número de serie".
5. A continuación, configure la protección de know-how para el bloque en el área "Protección de know-how".

Nota

Si se carga un bloque con protección contra copia en un dispositivo cuyo número de serie no coincide con el especificado, la carga completa no será posible. Eso significa que tampoco se pueden cargar bloques sin protección contra copia.

Eliminar la protección contra copia

Para quitar la protección contra copia, proceda del siguiente modo:

1. Elimine el Protección de know-how (Página 219), si lo hay.
2. Abra las propiedades del bloque correspondiente.
3. En "General", seleccione la opción "Protección".
4. En el área "Protección contra copia", seleccione la entrada "Sin asociar" de la lista desplegable.

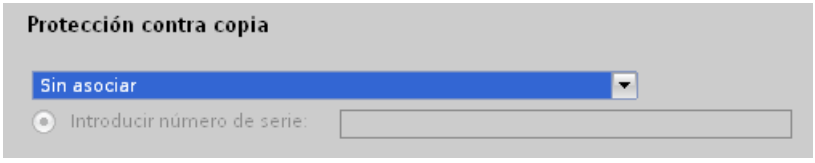


Figura 9-8 Eliminar la protección contra copia

9.7 Protección mediante bloqueo de la CPU o del módulo de interfaz

Posibilidades de bloqueo

La CPU/módulo de interfaz debe protegerse adicionalmente contra accesos no autorizados (p. ej., a la SIMATIC Memory Card) mediante una tapa frontal suficientemente segura.

Existen, p. ej., las posibilidades siguientes:

- Poner un precinto
- Asegurar la tapa frontal con un candado (diámetro de estribo: 3 mm)

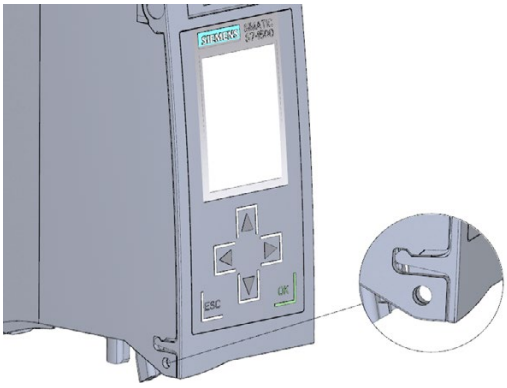


Figura 9-9 Lengüeta de bloqueo de una CPU

Conceptos de automatización flexibles 10

10.1 Proyectos de maquinaria de serie

Introducción

Los proyectos de maquinaria de serie son proyectos de STEP 7 que utilizan un conjunto de funciones innovadoras para configurar y poner en marcha con facilidad soluciones de automatización flexibles para maquinaria de serie o modular.

En este caso, una configuración hardware compuesta por una CPU S7-1500 como controlador IO y un número cualquiera de dispositivos IO conectados representa un "maestro del sistema PROFINET IO". Dicho maestro tiene una configuración máxima de la que se derivan diferentes opciones para distintas máquinas en serie con diferentes variantes de configuración del sistema IO, por ejemplo.

Flexibilización en todos los niveles

Los proyectos de maquinaria de serie presentan las siguientes características centrales:

- A partir de un solo proyecto (maestro de sistema IO) con configuración máxima es posible cargar diferentes variantes de una máquina en serie (opciones de sistema IO). El proyecto de maquinaria de serie contempla todas las variantes (opciones) del sistema IO.
- Una opción de sistema IO puede integrarse localmente en una red existente utilizando medios simples.

La flexibilidad se da en varios aspectos:

- Mediante una configuración adecuada es posible realizar una adaptación local de los parámetros de dirección IP del controlador IO con herramientas sencillas. Esto permite integrar una máquina en serie en diferentes instalaciones sin grandes complicaciones o bien incorporarla a una red varias veces.
  Los sistemas IO que tienen esta característica se denominan **sistemas IO de múltiples aplicaciones**.
- Mediante una configuración y programación adecuadas es posible utilizar localmente opciones de sistema IO de diferente estructura que se diferencien entre sí por la selección de los dispositivos IO utilizados o por su disposición.
  Puesto que la configuración concreta del sistema IO se controla con el programa de usuario, esta variante se denomina **control de configuración de sistemas IO**.
- Independientemente de las funciones descritas anteriormente, una configuración y programación adecuadas permiten utilizar en un solo proyecto diferentes opciones de estación para dispositivos centralles o para unidades de la periferia descentralizada. Los dispositivos pueden diferir en cuanto a la selección y disposición de los módulos.
  Puesto que la configuración concreta de la estación se controla con el programa de usuario, esta variante se denomina también **control de configuración**.

Información adicional

Encontrará más información sobre el control de configuración en el capítulo Control de configuración (configuración futura) (Página 226).

Encontrará más información sobre sistemas IO de múltiples aplicaciones y sobre el control de configuración de sistemas IO en el manual de funciones PROFINET con STEP 7 V14 (http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/49948856).

10.2 Control de configuración (configuración futura)

Introducción

El control de configuración (configuración futura) permite manejar en un solo proyecto diferentes niveles de ampliación de una máquina de serie. No es necesario modificar la configuración hardware ni el programa de usuario.

Principio de funcionamiento del control de configuración

El control de configuración permite manejar diferentes niveles de ampliación de una máquina de serie configurando una sola vez el sistema de automatización S7-1500 o el sistema de periferia descentralizada ET 200MP .

- En un proyecto hay una estación maestra (configuración máxima) configurada. La estación maestra abarca todos los módulos necesarios para todas las partes posibles de la instalación en una máquina en serie modular.
- En el programa de usuario del proyecto hay previstas diversas opciones de estación para diferentes niveles de ampliación de la máquina en serie, así como la selección de una opción de estación. Una opción de estación utiliza, p. ej., solo una parte de los módulos de la estación maestra, y dichos módulos no están enchufados en el orden configurado.
- El fabricante de la máquina de serie selecciona una opción de estación para un nivel de ampliación de esa máquina, sin necesidad de modificar el proyecto ni de cargar una configuración modificada.

Mediante un juego de datos de control previamente programado se le notifica a la CPU o al módulo de interfaz qué módulos de una opción de estación faltan o se encuentran en otro slot en comparación con la estación maestra. El control de configuración no repercute en la parametrización de los módulos.

El control de configuración permite variar la configuración centralizada o descentralizada de manera flexible. Para ello es imprescindible que la opción de estación pueda derivarse de la estación maestra.

La figura siguiente muestra 3 niveles de ampliación de una máquina en serie con las correspondientes opciones de estación del sistema de automatización S7-1500.

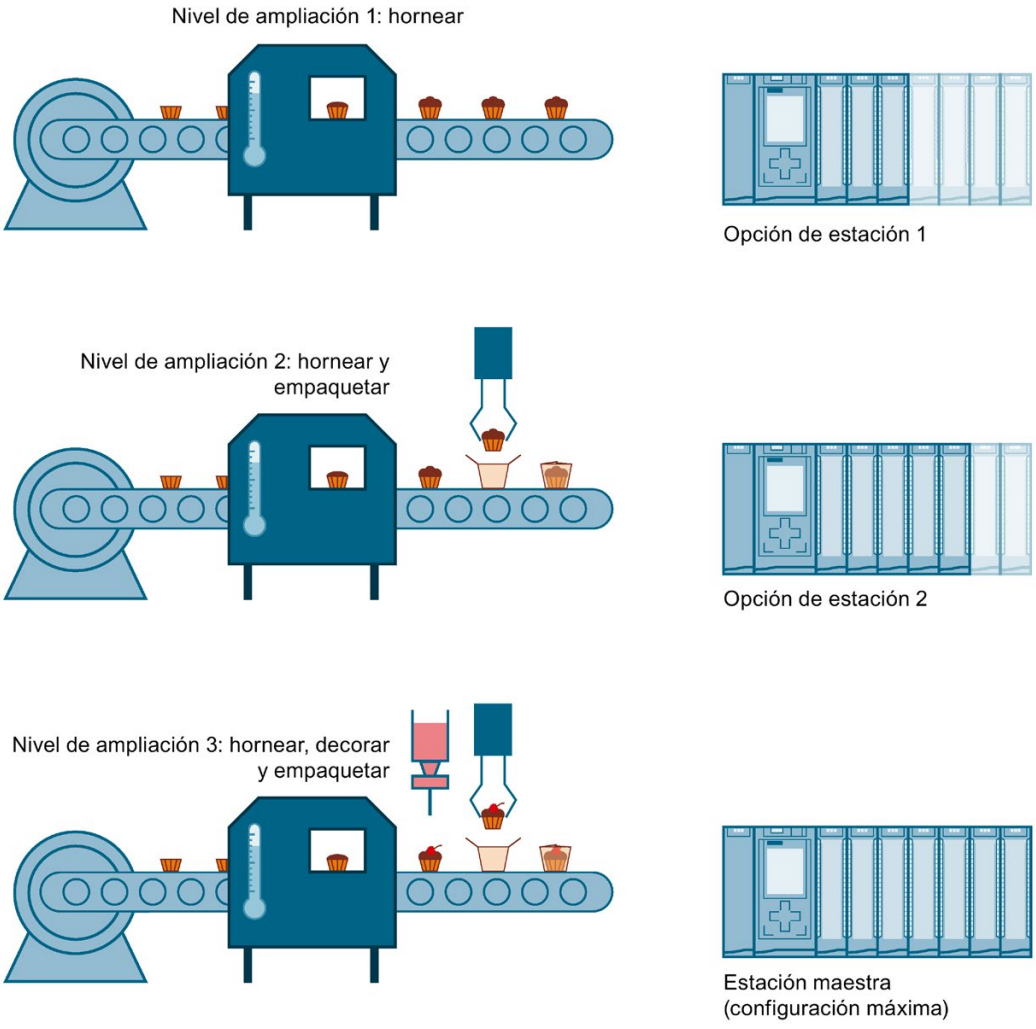

Nivel de ampliación 1: hornear
Opción de estación 1
Nivel de ampliación 2: hornear y empaquetar
Opción de estación 2
Nivel de ampliación 3: hornear, decorar y empaquetar
Estación maestra (configuración máxima)

Figura 10-1 Diferentes niveles de ampliación de una máquina en serie con las correspondientes opciones de estación del sistema de automatización S7-1500

Ventajas

- Realización del proyecto y puesta en marcha sencillas gracias al uso de un único proyecto STEP 7 para todas las opciones de estación.
- Manejo sencillo para mantenimiento, control de versiones y actualización.
- Ahorro de hardware: se montan los módulos de periferia necesarios para la opción de estación actual de la máquina.
- Potenciales de ahorro durante la creación, puesta en marcha y documentación para máquinas en serie

Procedimiento

Para preparar el control de configuración, haga lo siguiente:

Tabla 10- 1 Procedimiento de puesta en marcha del SIMATIC S7-1500

Paso	Procedimiento	Consulte...
1	Activar el control de configuración en STEP 7	Capítulo Configuración (Página 228)
2	Crear un juego de datos de control	Capítulo Creación del juego de datos de control (Página 230)
3	Transferir el juego de datos de control	Capítulo Transferencia del juego de datos de control en el programa de arranque de la CPU (Página 240)

Librería para el control de configuración

En Internet encontrará una librería para el control de configuración disponible para su descarga (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/29430270). La librería contiene tipos de datos con la estructura de los juegos de datos de control para el sistema de automatización descentralizada S7-1500/ET 200MP. Con estos tipos de datos podrá llevar a cabo fácilmente el control de configuración para su solución de automatización flexible.

10.2.1 Configuración

Requisitos

En el S7-1500, el control de configuración es posible tanto con módulos enchufados de forma centralizada como con el sistema de periferia descentralizada ET 200MP vía PROFINET IO.

Para el sistema de automatización S7-1500:

- STEP 7 Professional a partir de la versión V13
- CPU S7-15XX versión de firmware V1.5 o superior
- El parámetro de arranque "Comparación de configuraciones teórica y real" está ajustado a "Arranque de la CPU aunque haya diferencias" (ajuste predeterminado).
  El parámetro "Comparación de configuraciones teórica y real" se encuentra en la ventana de inspección, en las propiedades de la CPU, en "General" > "Arranque".

Para el sistema de periferia descentralizada ET 200MP:

- STEP 7 Professional a partir de la versión V13
- IM 155-5 PN ST/HF
- Ha asignado el módulo de interfaz a un controlador IO o maestro DP en STEP 7
- El parámetro de arranque "Comparación de módulos teórico y real" está ajustado a "Arranque de la CPU aunque haya diferencias" (ajuste predeterminado).
  El parámetro "Comparación de módulos teórico y real" se encuentra en la ventana de inspección, en las propiedades del módulo de interfaz, en "General" > "Parámetros del módulo", en el campo "Arranque".

Pasos necesarios

En la configuración de la CPU o del módulo de interfaz, active el parámetro "Permitir la reconfiguración del dispositivo mediante el programa de usuario".

- En el caso de una CPU S7-1500, el parámetro "Permitir la reconfiguración del dispositivo mediante el programa de usuario" se encuentra en el apartado "Control de configuración".
- En el caso de un módulo de interfaz IM 155-5 PN, el parámetro "Permitir la reconfiguración del dispositivo mediante el programa de usuario" se encuentra en "General" > "Parámetros del módulo", en el campo "Control de configuración".

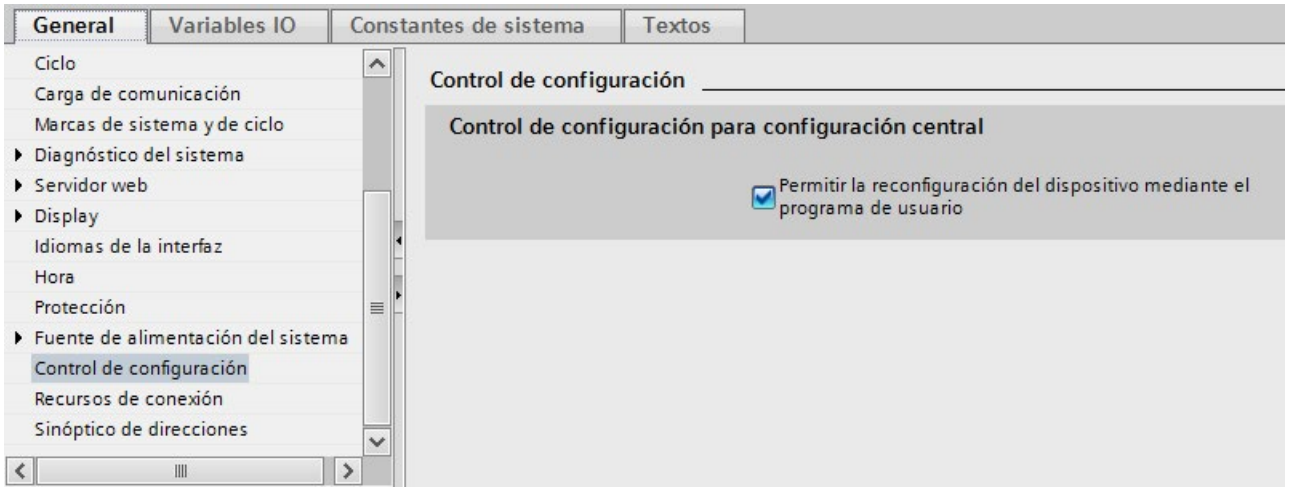


Figura 10-2 Activación del control de configuración tomando como ejemplo una CPU S7-1500

10.2.2 Creación del juego de datos de control

Pasos necesarios

Para crear un juego de datos de control para el control de configuración, proceda del siguiente modo:

1. Cree un tipo de datos PLC que contenga la estructura del juego de datos de control.

   Encontrará la estructura del juego de datos de control:

   – para el sistema de automatización S7-1500, en el capítulo Juego de datos de control para el sistema de automatización S7-1500 (Página 233);

   – para el sistema de periferia descentralizada ET 200MP, en el capítulo Juego de datos de control para el sistema de periferia descentralizada ET 200MP (Página 234).

CTR_REC

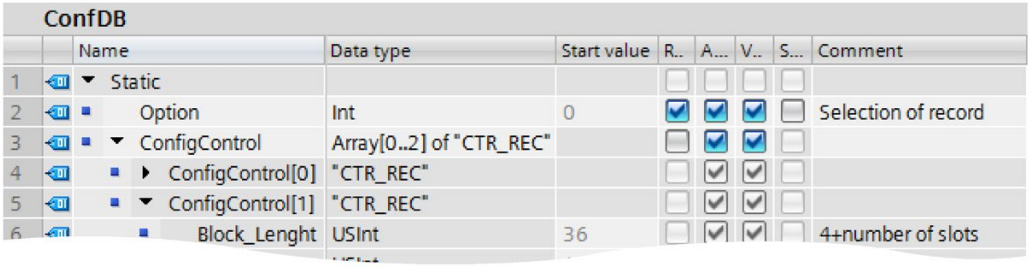
	Name	Data type	Default value	A...	V...	S...	Comment
1	Block_Lenght	USInt	36	☑	☑	☐	4+number of slots
2	Block_ID	USInt	196	☑	☑	☐	
3	Version	USInt	4	☑	☑	☐	S7-1500
4	Subversion	USInt	0	☑	☑	☐	
5	Slot 0	USInt	0	☑	☑	☐	Slot 0 Power module
6	Slot 1	USInt	1	☑	☑	☐	Slot 1 CPU
7	Slot 2	USInt	2	☑	☑	☐	assigned "real" Slot
8	Slot 3	USInt	3	☑	☑	☐	assigned "real" Slot
9	Slot 4	USInt	4	☑	☑	☐	assigned "real" Slot
10	Slot 5	USInt	5	☑	☑	☐	assigned "real" Slot
11	Slot 6	USInt	6	☑	☑	☐	assigned "real" Slot

Figura 10-3 Creación del juego de datos de control 196 tomando como ejemplo una CPU S7-1500

2. Cree un bloque de datos global.

3. En el bloque de datos, cree un array del tipo de datos PLC creado anteriormente.

   La figura siguiente muestra un bloque de datos que contiene 3 juegos de datos de control para una CPU S7-1500.

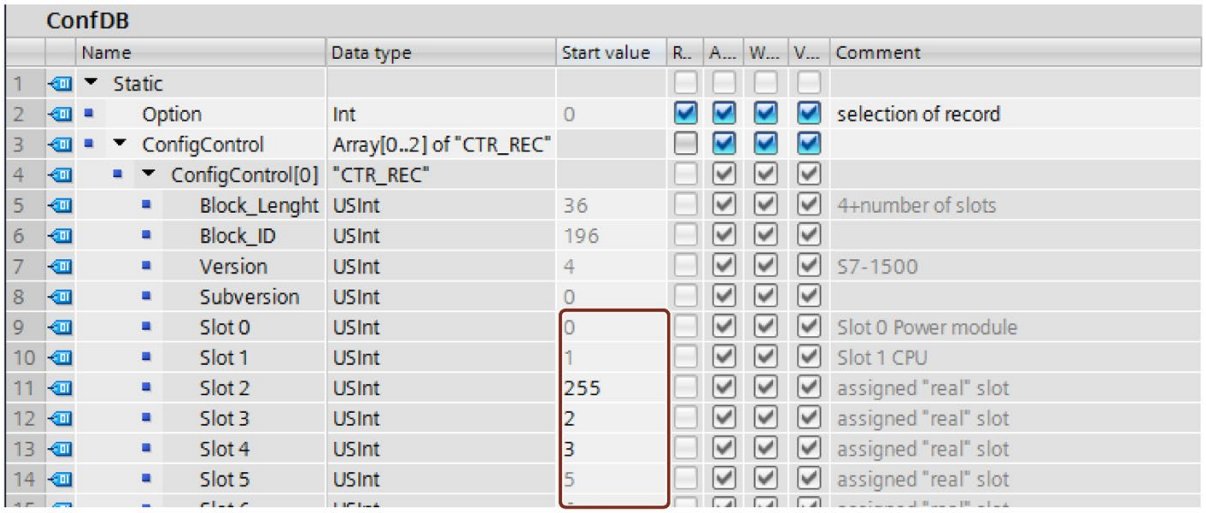


ConfDB

	Name	Data type	Start value	R..	A...	V..	S...	Comment
1	Static			☐	☐	☐	☐	
2	Option	Int	0	☑	☑	☑	☐	Selection of record
3	ConfigControl	Array[0..2] of "CTR_REC"		☐	☑	☑	☐	
4	ConfigControl[0]	"CTR_REC"		☐	☑	☑	☐	
5	ConfigControl[1]	"CTR_REC"		☐	☑	☑	☐	
6	Block_Lenght	USInt	36	☐	☑	☑	☐	4+number of slots

Figura 10-4 Bloque de datos para el control de configuración

4. En los juegos de datos de control, en la columna "Valor de arranque", indique qué módulo se encuentra en cada slot.



ConfDB

	Name	Data type	Start value	R..	A...	W...	V...	Comment
1	Static			☐	☐	☐	☐	
2	Option	Int	0	☑	☑	☑	☑	selection of record
3	ConfigControl	Array[0..2] of "CTR_REC"		☐	☑	☑	☑	
4	ConfigControl[0]	"CTR_REC"		☐	☑	☑	☑	
5	Block_Lenght	USInt	36	☐	☑	☑	☑	4+number of slots
6	Block_ID	USInt	196	☐	☑	☑	☑	
7	Version	USInt	4	☐	☑	☑	☑	S7-1500
8	Subversion	USInt	0	☐	☑	☑	☑	
9	Slot 0	USInt	0	☐	☑	☑	☑	Slot 0 Power module
10	Slot 1	USInt	1	☐	☑	☑	☑	Slot 1 CPU
11	Slot 2	USInt	255	☐	☑	☑	☑	assigned "real" slot
12	Slot 3	USInt	2	☐	☑	☑	☑	assigned "real" slot
13	Slot 4	USInt	3	☐	☑	☑	☑	assigned "real" slot
14	Slot 5	USInt	5	☐	☑	☑	☑	assigned "real" slot

Figura 10-5 Asignación de slots

Reglas

Tenga en cuenta las reglas siguientes:

- La CPU o el módulo de interfaz ignora las entradas de slot del juego de datos de control fuera de la estación maestra.
- En el juego de datos de control deben estar contenidas las entradas hasta el último slot de la opción de estación.
- Cada slot de una opción de estación solo puede figurar una vez en el juego de datos de control.
- Cada slot de una opción de estación solo puede asignarse a un slot de la estación maestra.
- Las fuentes de alimentación del sistema (PS) también pueden estar sujetas al control de configuración.

Nota

Control de configuración para fuentes de alimentación del sistema

En caso de una configuración cargada mediante un juego de datos (opción de estación), STEP 7 no comprueba automáticamente si se cumple el balance de suministro y consumo.

Asegúrese de que en cada segmento de potencia de una opción de estación la potencia suministrada sea mayor o igual a la consumida.

Para más información al respecto, consulte el capítulo Balance de suministro y consumo (Página 114).

Uso de módulos de comunicaciones

- Módulos de comunicaciones punto a punto:
  los módulos de comunicaciones punto a punto se pueden utilizar sin limitaciones para el control de configuración.
- Módulos de comunicaciones PROFINET/Ethernet y PROFIBUS:
  las CPU a partir de la versión de firmware V1.7 soportan el control de configuración con módulos de comunicaciones PROFINET/Ethernet o PROFIBUS. Si en la configuración central hay enchufados módulos de comunicaciones para PROFINET/Ethernet o PROFIBUS, como, p. ej., un CM 1542-5 (maestro DP o esclavo DP), esos módulos de comunicación no se ven afectados por el control de configuración. Por ello hay que dejar esos módulos en los slots especificados en la estación maestra y registrar los números de slot de la estación maestra en el juego de datos de control ("slot opción de estación = slot estación maestra"). En una opción de estación deben existir en el juego de datos de control todos los slots, hasta el módulo de comunicaciones más alejado de la CPU. Para obtener la máxima flexibilidad posible, enchufe los módulos de comunicaciones directamente a la derecha de la CPU.

10.2.2.1 Juego de datos de control para el sistema de automatización S7-1500

Asignación de slots

La tabla siguiente muestra la asignación de los módulos a slots en el sistema de automatización S7-1500:

Tabla 10- 2 Asignación de slots

Slot	Módulos	Observación
0	Fuente de alimentación del sistema (opcional)	Antes de la CPU
1	CPU	El slot 1 es siempre la CPU
2 - 31	Módulos de periferia/fuentes de alimentación del sistema, según la opción de estación	Después de la CPU

Juego de datos de control

Para el control de configuración en el sistema de automatización S7-1500, se define un juego de datos de control 196 V4.0 que contenga una asignación de slots. La tabla siguiente muestra la estructura del juego de datos de control con explicaciones de los diferentes elementos.

Tabla 10- 3 Control de configuración: estructura del juego de datos de control 196

Byte	Elemento	Codificación	Explicación
0	Longitud del bloque	4 + número de slots	Encabezado
1	ID de bloque	196	
2	Versión	4	
3	Versión	0	
4	Slot 0 de la estación maestra	Asignación de slot en la opción de estación	**Elemento de control** Contiene información sobre qué módulo está enchufado en qué slot. El valor que hay que asignar al byte correspondiente se obtiene aplicando la regla siguiente: • Si el módulo existe en la opción de estación, introduzca el número de slot del módulo. • Si el módulo no existe en la opción de estación, introduzca 255.
5	Slot 1 de la estación maestra	Asignación de slot 1 en la opción de estación (siempre 1, ya que la CPU siempre ocupa el slot 1)	
6	Slot 2 de la estación maestra	Asignación de slot en la opción de estación	
7	Slot 3 de la estación maestra	Asignación de slot en la opción de estación	
:	:	:	
4 + (n.º máx. de slot)	Slot máximo de la estación maestra	Asignación de slot en la opción de estación	

10.2.2.2 Juego de datos de control para el sistema de periferia descentralizada ET 200MP

Asignación de slots

La tabla siguiente muestra la asignación de los módulos a slots en el sistema de periferia descentralizada ET 200MP:

Tabla 10- 4 Asignación de slots

Slot	Módulos	Observación
0	Fuente de alimentación del sistema (opcional)	Antes del módulo de interfaz
1	Módulo de interfaz	El módulo de interfaz (slot 1) no es un elemento del control de configuración, sino que lo controla
2 - 31	Módulos de periferia/fuentes de alimentación del sistema, según la opción de estación	Después del módulo de interfaz

Juego de datos de control

Para el control de configuración en el sistema de periferia descentralizada ET 200MP, se define un juego de datos de control 196 V3.0 que contenga una asignación de slots. La tabla siguiente muestra la estructura del juego de datos de control con explicaciones de los diferentes elementos.

Tabla 10- 5 Control de configuración: estructura del juego de datos de control 196

Byte	Elemento	Codificación	Explicación
0	Longitud del bloque	4 + número de slots	Encabezado
1	ID de bloque	196	
2	Versión	3	
3	Versión	0	
4	Slot 0 de la estación maestra	Asignación de slot en la opción de estación	**Elemento de control** Contiene información sobre qué módulo está enchufado en qué slot. El valor que hay que asignar al byte correspondiente se obtiene aplicando la regla siguiente: • Si el módulo existe en la opción de estación, introduzca el número de slot del módulo. • Si el módulo no existe en la opción de estación, introduzca 127.
5	Slot 2 de la estación maestra	Asignación de slot en la opción de estación	
6	Slot 3 de la estación maestra	Asignación de slot en la opción de estación	
:	:	:	
4 + (n.º máx. de slot - 1)	Slot máximo de la estación maestra	Asignación de slot en la opción de estación	

10.2.2.3 Juego de datos de respuesta para el sistema de periferia descentralizada ET 200MP

Principio de funcionamiento

El juego de datos de respuesta proporciona información sobre si la asignación de módulos es correcta y, por lo tanto, ofrece la posibilidad de detectar errores de asignación en el juego de datos de control. El juego de datos de respuesta se realiza con un juego de datos 197 V2.0 separado.

Asignación de slots

El juego de datos de respuesta existe solamente si se ha realizado el control de configuración y se refiere siempre a la capacidad máxima **sin módulo de interfaz**, es decir, a 31 slots.

La siguiente tabla muestra la asignación de los módulos a slots:

Tabla 10- 6 Asignación de slots

Slot	Módulos	Observación
0	Fuente de alimentación del sistema (opcional)	Antes del módulo de interfaz
2 - 31	Módulos de periferia/fuentes de alimentación del sistema, según la opción de estación	Después del módulo de interfaz

El juego de datos de respuesta se puede leer parcialmente.

Juego de datos de respuesta

Tabla 10- 7 Juego de datos de respuesta

Byte	Elemento	Codificación	Explicación
0	Longitud del bloque	66	Encabezado
1	ID de bloque	197	
2	Versión	2	
3		0	
4	Estado slot 0	0/1	Estado = 1: • el módulo de estación maestra está enchufado en la opción de estación • el slot está marcado como no existente en el juego de datos de control Estado = 0: • módulo desenchufado • módulo incorrecto enchufado en la opción de estación*
5	Reservado	0	
6	Estado slot 2	0/1	
7	Reservado	0	
:	:	:	
64	Estado slot n	Slot máximo	
65	Reservado	0	

* No es posible si el slot está marcado como no existente.

Nota

Los datos del juego de datos de respuesta se mapean siempre para todos los módulos. Por ello, en una configuración Shared Device no tiene importancia a qué controlador IO estén asignados los módulos correspondientes.

Mientras no se haya enviado ningún juego de datos de control, al componer el juego de datos 197 se asume una asignación de módulos 1 a 1 (estación maestra → opción de estación).

Mensajes de error

Al leer el juego de datos de respuesta, la instrucción RDREC devuelve en caso de error los siguientes mensajes de error a través del parámetro de bloque STATUS:

Tabla 10- 8 Mensajes de error

Código de error	Significado
$80B1_H$	Longitud no permitida; la indicación de longitud del juego de datos 197 no es correcta.
$80B5_H$	Control de configuración no configurado
$80B8_H$	Error de parámetro Los siguientes eventos causan un error de parámetro: • ID de bloque incorrecta en el encabezado (diferente de 197) • ID de versión no válida en el encabezado • Se ha activado un bit reservado • Varios slots de la estación maestra tienen asignado el mismo slot en la opción de estación

10.2.2.4 Ejemplos de control de configuración

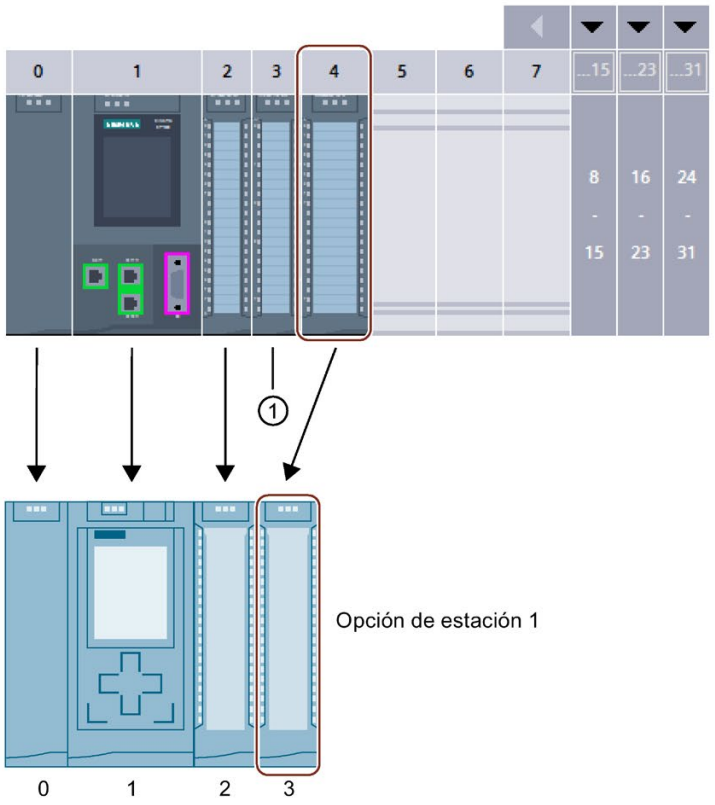
A continuación se configura en STEP 7 una estación maestra compuesta por una fuente de alimentación del sistema, una CPU y 3 módulos de periferia.

El módulo del slot 3 no existe en la opción de estación 1 y el control de configuración lo "oculta".

En la opción de estación 2, el orden de los módulos en los slots 3 y 4 está cambiado. El orden cambiado de los módulos se notifica a la CPU a través de un juego de datos de control modificado.

Opción de estación 1 con módulo inexistente

El módulo que en la estación maestra se encuentra en el slot 3 no existe en la opción de estación 1. Marque el slot 3 en el juego de datos de control con 255 (= inexistente) en correspondencia.



ConfDB

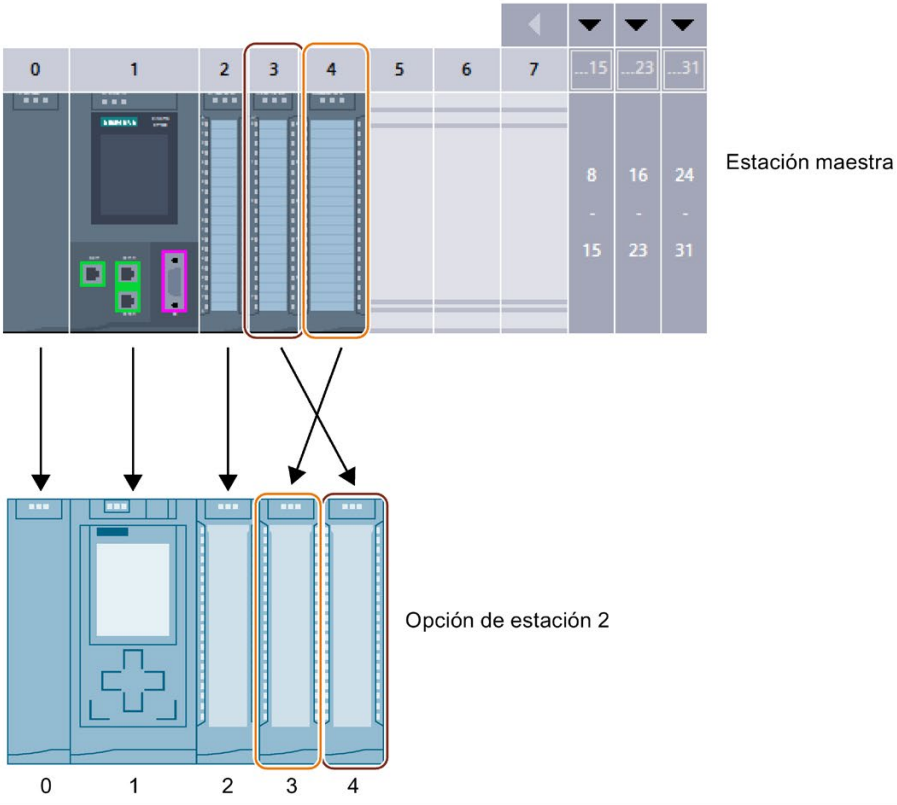
	Name	Data type	Start value	R..	A...	V..	S...	Comment
1	Static							
2	Option	Int	0	☑	☑	☑	☐	Selection of record
3	ConfigControl	Array[0..2] of "CTR_REC"		☐	☑	☑	☐	
4	ConfigControl[0]	"CTR_REC"		☐	☑	☑	☐	
5	ConfigControl[1]	"CTR_REC"		☐	☑	☑	☐	
6	Block_Lenght	USInt	36	☐	☑	☑	☐	4+number of slots
7	Block_ID	USInt	196	☐	☑	☑	☐	
8	Version	USInt	4	☐	☑	☑	☐	S7-1500
9	Subversion	USInt	0	☐	☑	☑	☐	
10	Slot 0	USInt	0	☐	☑	☑	☐	Slot 0 Power module
11	Slot 1	USInt	1	☐	☑	☑	☐	Slot 1 CPU
12	Slot 2	USInt	2	☐	☑	☑	☐	assigned "real" Slot
13	Slot 3	USInt	255	☐	☑	☑	☐	assigned "real" Slot
14	Slot 4	USInt	3	☐	☑	☑	☐	assigned "real" Slot
15	Slot 5	USInt	5	☐	☑	☑	☐	assigned "real" Slot
16	Slot 6	USInt	6	☐	☑	☑	☐	assigned "real" Slot

① El módulo no existe en la opción de estación 1.

Figura 10-6 Ejemplo: configuración hardware de la opción de estación 1 con el juego de datos de control correspondiente en STEP 7

Opción de estación 2 con orden modificado de módulos

El orden de los módulos en los slots 3 y 4 está cambiado.



ConfDB

	Name	Data type	Start value	R..	A...	V..	S...	Comment
1	Static							
2	Option	Int	0	☑	☑	☑	☐	Selection of record
3	ConfigControl	Array[0..2] of "CTR_REC"		☐	☑	☑	☐	
4	ConfigControl[0]	"CTR_REC"		☐	☑	☑	☐	
5	ConfigControl[1]	"CTR_REC"		☐	☑	☑	☐	
6	ConfigControl[2]	"CTR_REC"		☐	☑	☑	☐	
7	Block_Lenght	USInt	36	☐	☑	☑	☐	4+number of slots
8	Block_ID	USInt	196	☐	☑	☑	☐	
9	Version	USInt	4	☐	☑	☑	☐	S7-1500
10	Subversion	USInt	0	☐	☑	☑	☐	
11	Slot 0	USInt	0	☐	☑	☑	☐	Slot 0 Power module
12	Slot 1	USInt	1	☐	☑	☑	☐	Slot 1 CPU
13	Slot 2	USInt	2	☐	☑	☑	☐	assigned "real" Slot
14	Slot 3	USInt	4	☐	☑	☑	☐	assigned "real" Slot
15	Slot 4	USInt	3	☐	☑	☑	☐	assigned "real" Slot
16	Slot 5	USInt	5	☐	☑	☑	☐	assigned "real" Slot
17	Slot 6	USInt	6	☐	☑	☑	☐	assigned "real" Slot

Figura 10-7 Ejemplo: configuración hardware de la opción de estación 2 con el juego de datos de control correspondiente en STEP 7

Ejemplo de aplicación detallado

Si desea un ejemplo de aplicación detallado para el control de configuración en S7-1500, lo encontrará aquí (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/29430270), en "Ejemplo de aplicación para ET 200SP (PROFINET) y S7-1500 basado en la librería".

10.2.3 Transferencia del juego de datos de control en el programa de arranque de la CPU

Pasos necesarios

Transfiera el juego de datos de control 196 creado con la instrucción WRREC (escribir registro) a la CPU o al módulo de interfaz.

Parámetros de la instrucción WRREC

A continuación se explican los distintos parámetros de la instrucción WRREC que deben recibir determinados valores en el contexto del control de configuración. Para más información sobre la instrucción WRREC, consulte la Ayuda en pantalla de STEP 7.

ID	ID de hardware • En el control de configuración para módulos en configuración centralizada utilice el ID de hardware de la CPU. Si ha seleccionado la CPU en la vista de redes o de dispositivos, encontrará el ID de hardware en la ficha **Constantes de sistema** de la ventana de inspección. Utilice el valor de la constante de sistema "Local~Configuration". • En el control de configuración para periferia descentralizada utilice el ID de hardware del módulo de interfaz. Si ha seleccionado el módulo de interfaz en la vista de redes o de dispositivos, encontrará el ID de hardware en la ficha **Constantes de sistema** de la ventana de inspección. Utilice el valor de la constante de sistema "<Nombre del módulo de interfaz>~Head".
INDEX	Número de juego de datos: 196 (decimal)
RECORD	Juego de datos de control que tiene que transferirse. Para más información sobre la estructura del juego de datos de control, consulte el capítulo Creación del juego de datos de control (Página 230).

Mensajes de error

En caso de error, la instrucción WRREC devuelve los siguientes mensajes de error a través del parámetro de bloque STATUS:

Tabla 10- 9 Mensajes de error

Código de error	Significado
$80B1_H$	Longitud no permitida; la indicación de longitud del juego de datos 196 no es correcta.
$80B5_H$	Control de configuración no parametrizado.
$80E2_H$	El juego de datos se ha transferido en un contexto de OB erróneo. El juego de datos debe transferirse en el programa de arranque.
$80B8_H$	Error de parámetro Existen las siguientes causas de un error de parámetro: • ID de bloque incorrecto en el encabezado (diferente de 196) • ID de versión no válido en el encabezado • Se ha activado un bit reservado • A un slot de la estación maestra se le ha asignado un slot no válido en la opción de estación • Varios slots de la estación maestra tienen asignado el mismo slot en la opción de estación • En caso de Shared Device en el nivel de submódulo: Infracción de las limitaciones definidas

Particularidades al transferir el juego de datos de control a la CPU

- Si se ha activado el control de configuración, la CPU no estará operativa sin juego de datos de control. Si en el OB de arranque (p. ej., OB 100) no se transfiere ningún juego de datos de control válido, la CPU interrumpe el arranque y vuelve al estado STOP. En ese caso no se inicializa la periferia centralizada. La causa del estado operativo STOP queda registrada en el búfer de diagnóstico.

  Nota

  Si en el OB de arranque se transfiere un juego de datos de control erróneo a la CPU, es posible que esto impida el arranque posterior de la CPU.

  En este caso, restablezca la configuración de fábrica de la CPU y transfiera a continuación un juego de datos de control válido.

- La CPU ejecuta la instrucción WRREC para transferir el juego de datos de control de modo asíncrono. Por ello, es necesario llamar varias veces a WRREC en un bucle en el OB de arranque (p. ej., OB 100), hasta que los parámetros de salida "BUSY" o "DONE" indiquen que se ha transferido el juego de datos.
  - Consejo: para programar el bucle utilice el lenguaje de programación SCL con la instrucción REPEAT ... UNTIL.

```
REPEAT
 "WRREC_DB"(REQ := "start_config_control",
            ID := "Local~Configuration",
            INDEX := 196,
            LEN := "conf_LEN",
            DONE => "conf_DONE",
            BUSY => "conf_BUSY",
            RECORD := "ConfDB".ConfigControl["ConfDB".Option],
 //Selección del juego de datos de control*
            ERROR => "conf_ERROR",
            STATUS => "conf_STATUS");
UNTIL NOT "conf_BUSY"
END_REPEAT;
```

    *Selección de la opción de estación en el programa de usuario: Para que la CPU sepa qué opción de estación se desea utilizar, en el programa de usuario debe poderse seleccionar entre los diferentes juegos de datos de control. La selección puede llevarse a cabo con una variable Int que establezca una referencia con un elemento de array, por ejemplo. Tenga en cuenta que la variable para seleccionar el juego de datos de control debe encontrarse en el área de memoria remanente. Si la variable no es remanente, se inicializará cuando arranque la CPU, por lo que no podrá utilizarse para seleccionar la opción de estación.

  - En los lenguajes de programación gráficos, convierta el bucle con ayuda de instrucciones de control de programa.

Ejemplo en FUP: se programa un bucle con la instrucción LABEL (etiqueta de salto) y con la instrucción JMP (Saltar si RLO = 1).

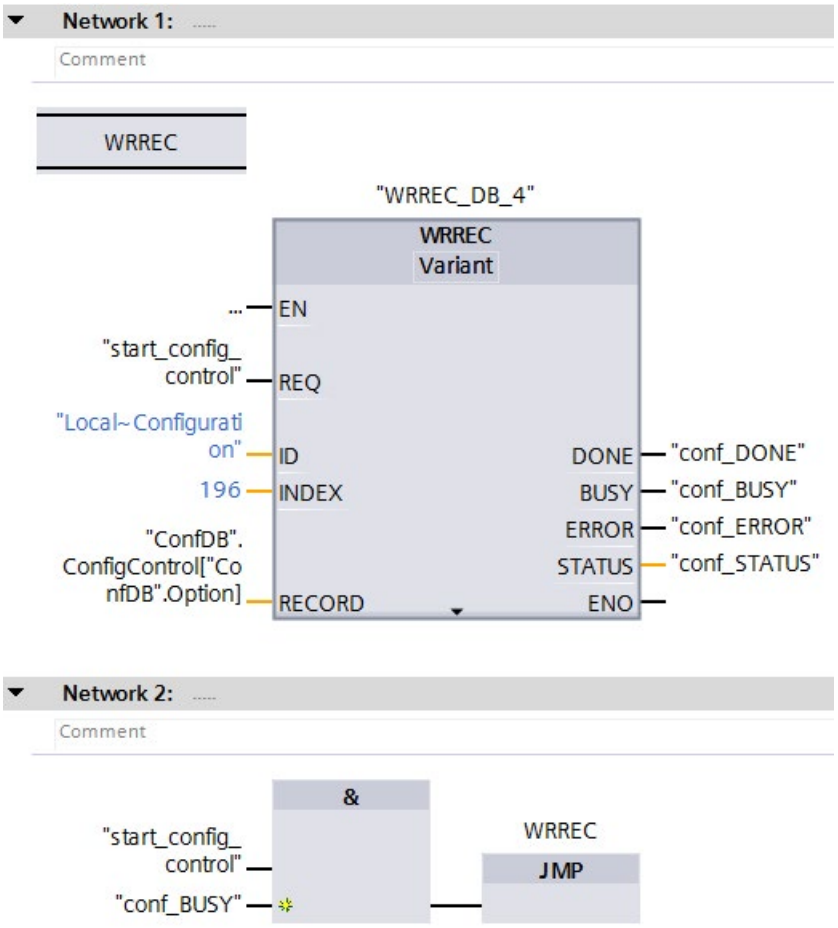


Figura 10-8 WRREC

- El juego de datos de control se guarda de forma remanente en la CPU. Atención:
  - La remanencia del juego de datos de control no depende de los ajustes de remanencia del área de memoria en STEP 7-. No es necesario que el área de memoria en la que está configurado el juego de datos de control se haya parametrizado como remanente.
  - Si se escribe un juego de datos de control con la configuración modificada, el juego de datos original-196 se borra y el nuevo juego de datos 196 se guarda de forma remanente. A continuación, la CPU vuelve a arrancar con la configuración modificada.

Particularidades al transferir el juego de datos de control al módulo de interfaz

- Si se ha activado el control de configuración, la estación ET 200MP no estará operativa sin un juego de datos de control. Mientras no se haya transferido un juego de datos de control válido, desde el punto de vista de la CPU los módulos de periferia fallan y muestran un comportamiento de valor sustitutivo. El módulo de interfaz sigue intercambiando datos.
- El juego de datos de control se almacena de forma remanente en el módulo de interfaz. Atención:
  - En una configuración no modificada no es necesario volver a escribir el juego de datos de control 196 en caso de rearranque completo.
  - Si escribe un juego de datos de control con configuración modificada, ello provocará un fallo de estación en el sistema de periferia descentralizada. El juego de datos original-196 se borra y el nuevo juego de datos-196 se guarda de forma remanente. A continuación la estación vuelve a arrancar con la configuración modificada.

10.2.4 Comportamiento durante el funcionamiento

Efectos de la discrepancia entre estación maestra y opción de estación

Para la visualización online y la visualización en el búfer de diagnóstico (módulo en buen estado o módulo defectuoso) se prioriza siempre la estación maestra, no la opción de estación derivada de esta.

Ejemplo: un módulo proporciona un diagnóstico. En la estación maestra este módulo está configurado en el slot 4, pero en la opción de estación está enchufado en el slot 3 (módulo inexistente; consulte el ejemplo en el capítulo siguiente). La vista online (estación maestra) muestra un módulo averiado en el slot 4. En la configuración real, el módulo del slot 3 señaliza un error mediante un indicador LED.

Comportamiento cuando faltan módulos

Si en el juego de datos de control se han registrado módulos como inexistentes, el sistema de automatización se comportará de la siguiente manera:

- Los módulos marcados como no presentes en el juego de datos de control no notifican ningún diagnóstico; su estado siempre es OK. La información de calidad es OK.
- Acceso directo de escritura a las salidas inexistentes o acceso de escritura a la memoria imagen de proceso de las salidas inexistentes: sin efecto; no se notifica ningún error de acceso.
- Acceso directo de lectura a las entradas inexistentes o acceso de lectura a la memoria imagen de proceso de las entradas inexistentes: se devuelve el valor "0"; no se notifica ningún error de acceso.
- Escribir juego de datos en módulo inexistente: sin efecto; no se notifica ningún error.
- Leer juego de datos de módulo inexistente: El parámetro de salida STATUS de la instrucción RDREC devuelve el valor $80A3_H$ "Error general del CM".

Puesta en marcha 11

11.1 Resumen

Introducción

Este capítulo contiene información sobre los temas siguientes:

- Comprobación antes de la primera conexión
- Procedimiento de puesta en marcha del sistema de automatización S7-1500
  - Enchufe y desenchufe de la SIMATIC Memory Card
  - Primera conexión de la CPU
- Procedimiento de puesta en marcha del sistema de periferia descentralizada S7-1500
  - Primera conexión del ET 200MP en PROFINET IO
  - Primera conexión del ET 200MP en PROFIBUS DP
- Estados operativos de la CPU: ARRANQUE, STOP, RUN y transiciones de estado operativo
- Borrado total de la CPU: automático y manual
- Copia de seguridad y restauración de la configuración de la CPU
- Sincronización horaria
- Datos de identificación y mantenimiento
- Puesta en marcha de proyectos en equipo

Requisitos para la puesta en marcha

Nota

Realización de ensayos

Usted es responsable de la seguridad de su instalación. Por ello, antes de la puesta en marcha definitiva de la instalación, deberá realizar un ensayo de funcionamiento completo y los ensayos de seguridad necesarios.

Al definir los ensayos, prevea los fallos que pueden producirse. Así evitará poner en peligro a personas o instalaciones durante el funcionamiento.

Herramientas de software para la puesta en marcha

Las siguientes herramientas de software sirven de ayuda durante la puesta en marcha:

- SIEMENS PRONETA en la puesta en marcha de instalaciones PROFINET.
- SIMATIC Automation Tool en la puesta en marcha del sistema de automatización S7-1500 o el sistema de periferia descentralizada ET 200MP.

Encontrará más información sobre SIEMENS PRONETA y SIMATIC Automation Tool en el capítulo Software (Página 96).

11.2 Comprobaciones antes de la primera conexión

Antes de la primera conexión, compruebe el montaje y el cableado del sistema de automatización S7-1500 o del sistema de periferia de descentralizada ET 200MP.

Planteamientos para las comprobaciones

Las siguientes cuestiones en forma de lista de comprobación le pueden servir de guía.

Portamódulos

- ¿Están montados los perfiles soporte de forma fija en la pared, en el rack o en el armario?
- ¿Están correctamente instalados las canaletas de los cables?
- ¿Se han respetado las distancias mínimas?

Tierra y masas

- ¿El perfil soporte está conectado con el conductor de protección?
- ¿Están conectados con el conductor de protección todos los demás puntos de conexión del conductor de protección existentes en el sistema de automatización S7-1500 o el sistema de periferia descentralizada ET 200MP? ¿Se ha comprobado el conductor de protección?
- ¿Se ha establecido correctamente la conexión entre la masa de referencia y la toma de tierra para todos los perfiles soporte?
- ¿Están conectados con baja impedancia los cables equipotenciales necesarios con las partes de la instalación correspondientes?

Montaje y cableado de módulos

- ¿Todos los módulos están enchufados/montados conforme al plan de montaje y la configuración con STEP 7 y atornillados al perfil soporte?
- ¿Están todos los conectores frontales cableados según el esquema de conexiones, en la posición final y conectados al módulo correcto?
- ¿Están montados los módulos correctos y conectados entre sí mediante conectores U?
- ¿No hay conectores en U que sobresalgan por la izquierda ni por la derecha del sistema de automatización S7-1500 o del sistema de periferia descentralizada ET 200MP en los módulos de los extremos?

Fuente de alimentación del sistema y fuente de alimentación de carga

- ¿Todas las fuentes de alimentación del sistema o de carga están desconectadas?
- ¿Se ha cableado correctamente el conector de red?
- ¿Se ha establecido la conexión a la tensión de red?

11.3 Procedimiento de puesta en marcha del sistema de automatización S7-1500

Requisitos

- La CPU se encuentra en el estado "Configuración de fábrica" o se ha restablecido la configuración de fábrica. Para más información al respecto, consulte el capítulo Restablecimiento de la configuración de fábrica de la CPU (Página 313).
- La SIMATIC Memory Card se encuentra en estado de suministro o se ha formateado.

Procedimiento de puesta en marcha

Para la primera puesta en marcha de un sistema de automatización S7-1500 recomendamos el siguiente procedimiento:

Tabla 11- 1 Procedimiento de puesta en marcha del SIMATIC S7-1500

Paso	Procedimiento	Consulte...
1	Configurar el hardware en STEP 7 y realizar un balance de suministro y consumo (consulte también "Requisitos: CPU como estación de bus")	Capítulo Balance de suministro y consumo (Página 114)
2	Crear el programa de usuario	Ayuda en pantalla de STEP 7
3	Enchufar los módulos necesarios	Capítulo Montaje (Página 119)
4	Cablear y comprobar la instalación (fuentes de alimentación del sistema, conectores frontales, etc.)	Capítulo Conexión (Página 141)
5	La SIMATIC Memory Card está insertada en la CPU.	Capítulo Enchufe y desenchufe de la SIMATIC Memory Card en la CPU (Página 248)
6	Conectar la CPU y la fuente de alimentación.	Capítulo Primera conexión de la CPU (Página 251)
7	Comprobar los LED	El significado de los LED se describe en los manuales de producto de los módulos.
8	Evaluar la información del display de la CPU	Capítulo Display de la CPU (Página 286)
9	Cargar la configuración hardware y el programa de usuario en la CPU	Funciones online y de diagnóstico en STEP 7
10	Comprobar las entradas y salidas	Son de utilidad las funciones: observar y forzar variables, test con el estado del programa, forzado permanente, controlar las salidas en modo STOP. Capítulo Funciones de test y de servicio (Página 323)

Requisitos: CPU como estación del bus

Observe los siguientes requisitos para el funcionamiento de una CPU como estación del bus:

- Interfaz PROFIBUS
  - La interfaz PROFIBUS integrada de la CPU está configurada con STEP 7 (dirección de dispositivo y parámetros de bus ajustados).
  - La CPU está conectada a la subred.
  - Las resistencias de cierre de los extremos de los segmentos están conectadas.

  Encontrará más información en el Manual de funciones PROFIBUS (http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/59193579)
- Interfaz PROFINET
  - La interfaz PROFINET integrada de la CPU está configurada con STEP 7 (dirección IP y nombre del dispositivo ajustados).
  - La CPU está conectada a la subred.

  Encontrará más información en el Manual de funciones PROFINET (http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/49948856)

11.3.1 Enchufe y desenchufe de la SIMATIC Memory Card en la CPU

Requisitos

La CPU solo soporta SIMATIC Memory Cards preformateadas. Antes de utilizar la SIMATIC Memory Card, borre todos los datos almacenados previamente, si los hay. Encontrará más información sobre cómo borrar el contenido de la SIMATIC Memory Card en el Manual de funciones Estructura y utilización de la memoria de la CPU (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/59193101).

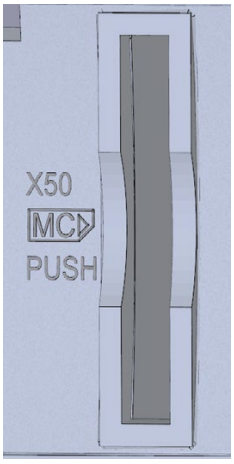
Para trabajar con la SIMATIC Memory Card, asegúrese primero de que la SIMATIC Memory Card no está protegida contra escritura. Para ello, desplace la corredera de la SIMATIC Memory Card para sacarla de su posición de enclavamiento (Lock).

Si la SIMATIC Memory Card insertada está protegida contra escritura, el display de la CPU muestra el símbolo ⚠ en el menú "Tarjeta de memoria" > "Vista general" . Además, el display muestra un mensaje en el subnivel del menú.

Enchufar una SIMATIC Memory Card

Para enchufar una SIMATIC Memory Card, proceda del siguiente modo:

1. Abra la tapa frontal de la CPU.
2. Asegúrese de que la CPU está desconectada o en estado operativo STOP.
3. Inserte la SIMATIC Memory Card como se ilustra en la CPU, en la ranura prevista para la SIMATIC Memory Card.



① CPU estándar, F/compactas a partir de la referencia 6ES751x-xxx02-0AB0/6ES751x-1CK01-0AB0: La ranura para la SIMATIC Memory Card se encuentra en la parte inferior de la CPU.

Figura 11-1 Ranura para la SIMATIC Memory Card

4. Presione ligeramente la SIMATIC Memory Card en la CPU hasta que la SIMATIC Memory Card encaje.

Desenchufar una SIMATIC Memory Card

Para desenchufar una SIMATIC Memory Card, proceda del siguiente modo:

1. Abra la tapa frontal.
2. Conmute la CPU a STOP.
3. Empuje la SIMATIC Memory Card en la CPU ejerciendo una leve presión. Después de escuchar cómo se libera, retire la SIMATIC Memory Card.

Retire la SIMATIC Memory Card solo con la CPU en estado POWER OFF o STOP. Asegúrese de que:

- no haya funciones de escritura activas en STOP . Las funciones de escritura son funciones online con la programadora/PC, p. ej., cargar/borrar bloque o funciones de test.
- no hubiera funciones de escritura activas antes de la desconexión (POWER OFF).

Si se retira la SIMATIC Memory Card durante una operación de escritura, pueden surgir los siguientes problemas:

- El contenido de un archivo no está completo.
- El archivo no se puede leer o ya no está disponible.
- Todo el contenido de datos está dañado.

Antes de retirar la SIMATIC Memory Card, lea también la siguiente FAQ en Internet (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/59457183).

Reacciones tras enchufar y desenchufar la SIMATIC Memory Card

Cuando se desenchufa y enchufa la SIMATIC Memory Card en el estado operativo STOP, se vuelve a evaluar la SIMATIC Memory Card. Al hacerlo, la CPU compara el contenido de la configuración en la SIMATIC Memory Card con los datos remanentes guardados. Si los datos remanentes guardados coinciden con los datos de la configuración en la SIMATIC Memory Card, los datos remanentes se conservan. Si los datos difieren, la CPU ejecuta automáticamente un borrado total. Los datos remanentes se borran y, a continuación, la CPU pasa al modo STOP.

La CPU evalúa la SIMATIC Memory Card y lo muestra mediante el parpadeo del LED RUN/STOP.

Nota

Uso de la SIMATIC Memory Card como tarjeta de actualización de firmware

Si se utiliza la SIMATIC Memory Card como tarjeta de actualización de firmware, los datos remanentes no se pierden al insertar y retirar la tarjeta.

Referencia

Encontrará más información acerca de la SIMATIC Memory Card en el manual de funciones.

11.3.2 Primera conexión de la CPU

Requisitos

- Hay un sistema de automatización S7-1500 montado y cableado.
- La SIMATIC Memory Card está insertada en la CPU.

Procedimiento

Para poner en marcha la CPU, haga lo siguiente:

Conecte la fuente de alimentación del sistema y la fuente de alimentación de carga.

Resultado:

- La CPU ejecuta un test de parpadeo:
  - Todos los LED parpadean a 2 Hz.
  - El LED RUN/STOP parpadea alternando en amarillo/verde.
  - El LED ERROR parpadea en rojo.
  - El LED MAIN parpadea en amarillo.
- La CPU ejecuta la inicialización del sistema y evalúa la SIMATIC Memory Card:
  - El LED RUN/STOP parpadea en amarillo a 2 Hz.
- Tras concluir la inicialización del sistema, la CPU conmuta a STOP:
  - El LED RUN/STOP se enciende en amarillo

11.4 Procedimiento de puesta en marcha del sistema de periferia descentralizada ET 200MP

11.4.1 Puesta en marcha del ET 200MP conectado a PROFINET IO

Introducción

La puesta en marcha del sistema de automatización depende de la configuración de la instalación.

Procedimiento de puesta en marcha

Para poner en marcha el sistema ET 200MP como dispositivo IO en PROFINET IO, haga lo siguiente:

Tabla 11- 2 Procedimiento para la puesta en marcha del ET 200MP como dispositivo IO en PROFINET IO

Paso	Procedimiento	Consulte...
1	Montar el ET 200MP	Capítulo Montaje (Página 119)
2	Conectar el ET 200MP • Tensiones de alimentación • PROFINET IO • Sensores y actuadores	Capítulo Conexión (Página 141)
4	Configurar el controlador IO	Manual de producto CPU o documentación del controlador IO
5	Conectar las tensiones de alimentación del controlador IO	Manual de producto CPU o documentación del controlador IO
6	Conectar las tensiones de alimentación de los dispositivos IO	Manual de producto Módulo de interfaz (http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/67295970/133300)
7	Cargar la configuración en el controlador IO	Ayuda en pantalla de STEP 7
8	Pasar el controlador IO al estado operativo RUN	Manual de producto CPU o documentación del controlador IO

Paso	Procedimiento	Consulte...
9	Comprobar los LED	Manual de producto Módulo de interfaz (http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/67295970/133300)
10	Comprobar las entradas y salidas	Son de utilidad las funciones: observar y forzar variables, test con el estado del programa, forzado permanente, forzado de salidas. Consulte el capítulo Funciones de test y de servicio (Página 323)

Nota

En los cambios de estado operativo del controlador IO de RUN a STOP o de STOP a RUN, puede que el cambio de estado operativo tarde unos milisegundos en aplicarse a las entradas y salidas de todos los módulos de periferia de la estación ET 200MP. Este retardo también es aplicable al modo isócrono.

11.4.2 Puesta en marcha del ET 200MP conectado a PROFIBUS DP

Introducción

La puesta en marcha del sistema de automatización depende de la configuración de la instalación.

Procedimiento de puesta en marcha

Para poner en marcha el sistema ET 200MP como esclavo DP en PROFIBUS DP, haga lo siguiente:

Tabla 11- 3

Paso	Procedimiento	Consulte...
1	Montar el ET 200MP (con IM 155-5 DP ST)	Capítulo Montaje (Página 119)
2	Ajustar la dirección PROFIBUS en el módulo de interfaz	Manual de producto del módulo de interfaz (http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/77910801/133300)
3	Conectar el ET 200MP • Tensiones de alimentación • PROFIBUS DP • Sensores y actuadores	Capítulo Conexión (Página 141)
4	Configurar el maestro DP (incl. la dirección PROFIBUS)	Documentación del maestro DP
5	Conectar las tensiones de alimentación del maestro DP	Documentación del maestro DP
6	Conectar las tensiones de alimentación de los esclavos DP	Manual de producto Módulo de interfaz (http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/77910801/133300)
7	Cargar la configuración en el maestro DP	Ayuda en pantalla de STEP 7
8	Pasar el maestro DP al estado operativo RUN	Documentación del maestro DP
9	Comprobar los LED	Manual de producto Módulo de interfaz (http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/77910801/133300)
10	Comprobar las entradas y salidas	Son de utilidad las funciones: observar y forzar variables, test con el estado del programa, forzado permanente, forzado de salidas. Capítulo Funciones de test y de servicio (Página 323)

Nota

En los cambios de estado operativo del maestro DP de RUN a STOP o de STOP a RUN, puede que el cambio de estado operativo tarde unos milisegundos en aplicarse a las entradas y salidas de todos los módulos de periferia del ET 200MP.

11.5 Estados operativos

Introducción

Los estados operativos describen el comportamiento de la CPU en un momento determinado. Mediante el selector de modo pueden establecerse los siguientes estados operativos:

- ARRANQUE
- RUN
- STOP

En estos estados operativos, la CPU puede comunicarse, p. ej. a través de la interfaz PROFINET IO (X1).

Los LED de estado situados en la cara frontal de la CPU indican el estado operativo actual.

11.5.1 Estado operativo ARRANQUE

Comportamiento

Antes de que la CPU empiece a procesar el programa de usuario cíclico, se procesa un programa de arranque.

En dicho programa se pueden definir las variables de inicialización para el programa cíclico programando los OB de arranque de forma adecuada. Es posible no programar ningún OB de arranque, programar solo uno o bien varios.

Particularidades

- Todas las salidas están desactivadas o reaccionan del modo parametrizado para el módulo en cuestión: devuelven el valor sustitutivo parametrizado o mantienen el último valor emitido, con lo que el proceso controlado pasa a un estado operativo seguro.
- La memoria imagen de proceso está inicializada.
- La memoria imagen de proceso no se actualiza.
  Para leer el estado actual de las entradas en el estado ARRANQUE, se puede acceder a las entradas mediante acceso directo a la periferia.
  Para inicializar las salidas en el estado ARRANQUE, se pueden escribir los valores a través de la memoria imagen de proceso o mediante acceso directo a la periferia. Los valores se emiten por las salidas al cambiar al estado operativo RUN.
- La CPU arranca siempre en caliente.
  - Las marcas, los temporizadores y contadores no remanentes están inicializados.
  - Las variables no remanentes de bloques de datos están inicializadas.
- En el arranque no se vigila el tiempo de ciclo.
- La CPU ejecuta los OB de arranque por orden numérico de los mismos. La CPU ejecuta todos los OB de arranque programados independientemente del modo de arranque seleccionado. (Figura "Ajuste del comportamiento en arranque").
- Si se produce un evento, la CPU puede iniciar los siguientes OB en el arranque:
  - OB 82: alarma de diagnóstico
  - OB 83: enchufe/desenchufe de módulos
  - OB 86: fallo de rack
  - OB 121: error de programación (solo con tratamiento de errores global)
  - OB 122: error de acceso a la periferia (solo con tratamiento de errores global)
    Encontrará una descripción del tratamiento de errores global y local en la ayuda en pantalla de STEP 7.

  La CPU no arranca los restantes OB hasta que cambia al estado operativo RUN.

Comportamiento si la configuración teórica difiere de la real

La configuración prevista que se ha cargado en la CPU representa la configuración teórica. La configuración real es la instalada realmente en el sistema de automatización. Si la configuración teórica difiere de la real, el ajuste de compatibilidad del hardware será el que determine el comportamiento de la CPU. Encontrará más información sobre la compatibilidad del hardware en el capítulo Cambios de estado operativo (Página 261).

Cancelación del arranque

Si durante el arranque se producen errores, la CPU cancela el arranque y regresa al estado operativo STOP.

En las siguientes condiciones, la CPU no ejecuta el arranque o lo interrumpe:

- si no se ha enchufado ninguna SIMATIC Memory Card o esta no es válida.
- si no se ha cargado ninguna configuración hardware en la CPU.

Parametrizar el comportamiento de arranque

El comportamiento de la CPU se parametriza en el grupo "Arranque" de las propiedades de la CPU.

Ajustar el comportamiento en arranque

Para configurar el comportamiento en arranque, proceda del siguiente modo:

1. En la vista de dispositivos del editor Dispositivos y redes de STEP 7, seleccione la CPU.
2. En las propiedades, vaya a la sección "General" y seleccione el área "Arranque".

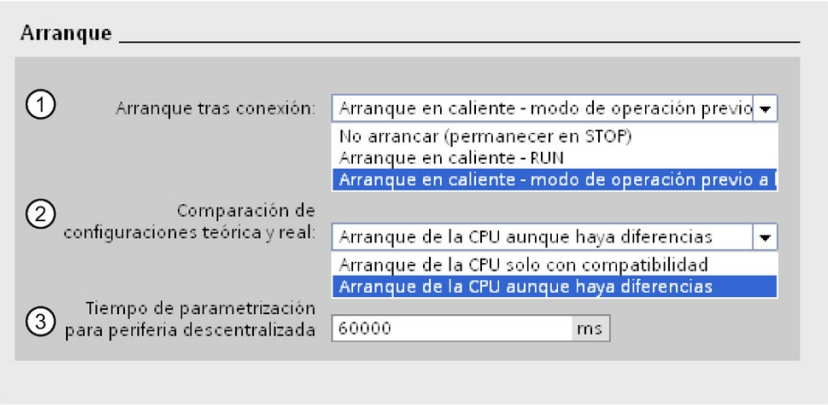

Arranque
1
Arranque tras conexión:
Arranque en caliente - modo de operación previo
No arrancar (permanecer en STOP)
Arranque en caliente - RUN
Arranque en caliente - modo de operación previo a
2
Comparación de configuraciones teórica y real:
Arranque de la CPU aunque haya diferencias
Arranque de la CPU solo con compatibilidad
Arranque de la CPU aunque haya diferencias
3
Tiempo de parametrización para periferia descentralizada
60000
ms

Figura 11-2 Ajuste del comportamiento en arranque

① Selección del modo de arranque tras POWER ON

② Define el comportamiento en arranque para el caso de que un módulo de un slot no coincida con el módulo configurado. Este parámetro es válido para la CPU y para todos los módulos para los que no se haya escogido otro ajuste.

- Arranque de la CPU solo con compatibilidad: con este ajuste, un módulo en un slot configurado debe ser compatible con el módulo configurado. Compatible significa que el módulo concuerda en número de entradas y salidas así como en las características eléctricas y funcionales.
- Arranque de la CPU aunque haya diferencias: con este ajuste, la CPU arranca sea cual sea el tipo de módulo enchufado.

Para los módulos usados localmente, la compatibilidad hardware puede ajustarse individualmente para cada slot en el parámetro "Comparación de módulos teórico y real". Si se modifica el ajuste de la compatibilidad de hardware para un módulo, el ajuste realizado en la CPU no tendrá validez para dicho módulo.

③ Determina el intervalo de tiempo máximo (estándar: 60 000 ms) en el que las periferias centralizada y descentralizada deben estar operativas. Durante el arranque, la CPU suministra tensión y parámetros de comunicación a los módulos de comunicaciones (CM/CP). Este tiempo de parametrización abre un intervalo de tiempo durante el cual los módulos de E/S conectados a los módulos de comunicaciones (CM/CP) deben estar listos para funcionar.
La CPU conmuta a RUN cuando la periferia centralizada y descentralizada está lista para funcionar dentro del tiempo de parametrización.

Si la periferia centralizada y descentralizada no está lista dentro del tiempo de parametrización, el comportamiento de arranque de la CPU dependerá del ajuste de compatibilidad de hardware.

Ejemplo del parámetro "Comparación de configuraciones teórica y real"

"Arranque de la CPU solo con compatibilidad":

El módulo de entradas DI 32x24VDC HF con 32 entradas digitales es un sustituto compatible para el módulo de entradas DI 16x24VDC HF con 16 entradas digitales. La asignación de conexiones y todas las propiedades eléctricas y funcionales coinciden.

"Arranque de la CPU aunque haya diferencias"

En lugar de un módulo de entradas digitales configurado se enchufa un módulo de salidas analógicas o bien el slot se deja vacío, con lo que quedan disponibles todos los slots siguientes. Aunque las entradas configuradas no estén accesibles, la CPU arrancará.

Tenga en cuenta que en este caso el programa de usuario no funcionará correctamente. Por lo tanto, deben tomarse las medidas oportunas.

11.5.2 Estado operativo STOP

Comportamiento

En estado operativo STOP, la CPU no ejecuta el programa de usuario.

Todas las salidas están desactivadas o reaccionan del modo parametrizado para el módulo en cuestión: devuelven el valor sustitutivo parametrizado o mantienen el último valor emitido, con lo que el proceso controlado se mantiene en un estado operativo seguro.

11.5.3 Estado operativo RUN

Comportamiento

En estado operativo "RUN" se procesa el programa cíclico, controlado por tiempo y por alarmas. Las direcciones que se encuentren en la memoria imagen de proceso "Actualización automática" se actualizarán automáticamente en cada ciclo del programa. Encontrará más información al respecto en el capítulo Memorias imagen de proceso y parciales de proceso (Página 193).

Procesamiento del programa de usuario

Una vez que la CPU ha escrito las salidas y ha leído las entradas, el programa cíclico las ejecuta desde la primera instrucción hasta la última. Los eventos con mayor prioridad, como, p. ej., alarmas de proceso, alarmas de diagnóstico o comunicación, pueden interrumpir el flujo del programa cíclico y alargar el tiempo de ciclo.

Si se ha parametrizado un tiempo mínimo de ciclo, la CPU termina el ciclo una vez transcurrido el tiempo mínimo de ciclo aunque la ejecución del programa de usuario haya requerido menos tiempo.

El sistema operativo vigila si el tiempo de ejecución del programa cíclico alcanza un límite superior configurable, el tiempo de ciclo máximo. Dicho tiempo de vigilancia se reinicia llamando la instrucción RE_TRIGR en cualquier punto del programa.

Si el programa cíclico excede el tiempo de vigilancia del ciclo, el sistema operativo arranca el OB de error de tiempo (OB 80). Si el OB no está disponible, la CPU ignora que se ha excedido el tiempo de vigilancia del ciclo. Si el tiempo de vigilancia del ciclo se excede por segunda vez, p. ej., mientras se procesa el OB de error de tiempo, la CPU pasa al estado operativo STOP.

Referencia

Encontrará más información acerca de los tiempos de ciclo y reacción en el Manual de funciones Tiempos de ciclo y tiempos de reacción (http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/59193558).

11.5.4 Cambios de estado operativo

Estados operativos y cambios de estado operativo

La figura siguiente muestra los estados operativos y los cambios de estado operativo:

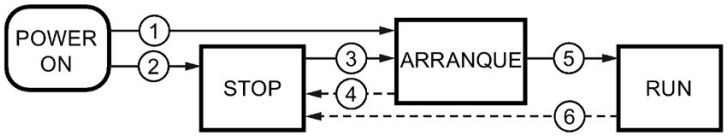


Figura 11-3 Estados operativos y cambios de estado operativo

La tabla siguiente muestra los efectos de los cambios de estado operativo:

Tabla 11- 4 Cambios de estado operativo

N.º	Cambios de estado operativo		Repercusiones
①	POWER ON → ARRANQUE	Una vez conectada, la CPU pasa al estado operativo "ARRANQUE" si: • la configuración hardware y los bloques de programa son coherentes; • está ajustado el modo de arranque "Arranque en caliente-RUN"; o bien • está ajustado el modo de arranque "Modo de operación Arranque en caliente antes de POWER OFF" y, antes de POWER OFF, la CPU se encontraba en RUN.	La CPU borra la memoria no remanente y restablece el contenido de los DB no remanentes a los valores iniciales de la memoria de carga. La memoria remanente y el contenido de los DB remanentes se conservan. Las 500 entradas más recientes del búfer de diagnóstico se conservan.
②	POWER ON → STOP	Una vez conectada, la CPU pasa al estado operativo "STOP" si: • la configuración hardware y los bloques de programa no son coherentes; o bien • está ajustado el modo de arranque "Sin arranque"; o bien • está ajustado el modo de arranque "Modo de operación Arranque en caliente antes de POWER OFF" y, antes de POWER OFF, la CPU se encontraba en STOP.	La CPU borra la memoria no remanente y restablece el contenido de los DB no remanentes a los valores iniciales de la memoria de carga. La memoria remanente y el contenido de los DB remanentes se conservan. Las 500 entradas más recientes del búfer de diagnóstico se conservan.

N.º	Cambios de estado operativo		Repercusiones
③	STOP → ARRANQUE	La CPU pasa al estado operativo "ARRANQUE" si: • la configuración hardware y los bloques de programa son coherentes; • se ajusta la CPU a "RUN" mediante la programadora o el display, y el selector de modo se encuentra en la posición RUN o bien • se ajusta el selector de modo de STOP a RUN o se pulsa la tecla de modo RUN.[1)]	La CPU borra la memoria no remanente y restablece el contenido de los DB no remanentes a los valores iniciales de la memoria de carga. La memoria remanente y el contenido de los DB remanentes se conservan. Las 500 entradas más recientes del búfer de diagnóstico se conservan.
④	ARRANQUE → STOP	En los casos siguientes, la CPU retorna del "ARRANQUE" al estado operativo "STOP" si: • la CPU detecta un error durante el arranque; • se ajusta la CPU a "STOP" mediante la programadora, el display o el selector de modo/el pulsador de modo;[1)] • la CPU procesa un comando STOP en el OB de arranque.	Estas transiciones de estado operativo no afectan a los datos.
⑤	ARRANQUE → RUN	En los casos siguientes, la CPU pasa del "ARRANQUE" al estado operativo "RUN" si: • la CPU ha inicializado las variables PLC; • la CPU ha procesado correctamente los bloques de arranque.	
⑥	RUN → STOP	La CPU retorna del estado operativo "RUN" al estado operativo "STOP" en los casos siguientes: • la CPU detecta un error que impide continuar; • la CPU procesa un comando STOP en el programa de usuario; • se ajusta la CPU a "STOP" mediante la programadora, el display o el selector de modo/el pulsador de modo;[1)]	

[1)] CPU estándar, F/compactas a partir de la referencia 6ES751x-xxx02-0AB0/6ES751x-1CK01-0AB0: se conmutan los modos de operación con las teclas (RUN y STOP).

11.6 Borrado total de la CPU

Principios básicos del borrado total

Para el borrado total, la CPU debe encontrarse en el estado operativo STOP.

Con el borrado total, la CPU vuelve a un "estado inicial".

Borrado total significa lo siguiente:

- Si existe una conexión online entre la programadora o el PC y la CPU, esta se desconectará.
- Se borran tanto el contenido de la memoria de trabajo como los datos remanentes y no remanentes (si el borrado total se realiza manualmente).
- El búfer de diagnóstico, la hora y la dirección IP se conservan.
- A continuación, la CPU se inicializa con los datos de proyecto cargados (configuración hardware, bloques lógicos y de datos, órdenes de forzado permanente). La CPU copia estos datos de la memoria de carga a la memoria de trabajo.

  Resultado:

  – Si en la configuración hardware se ha ajustado una dirección IP (opción "Ajustar dirección IP en el proyecto") y en la CPU hay una SIMATIC Memory Card con el proyecto, esta dirección IP sigue siendo válida tras el borrado total.
  – Los bloques de datos ya no tienen valores actuales, sino sus valores iniciales configurados.
  – Las órdenes de forzado permanente siguen activas.

Cómo saber si se ha llevado a cabo un borrado total de la CPU

El LED RUN/STOP parpadea en amarillo a 2 Hz. Tras finalizar, la CPU cambia al modo STOP. El LED RUN/STOP está activado (luz amarilla permanente).

Resultado tras el borrado total

La siguiente tabla ofrece un resumen del contenido de los objetos de memoria tras el borrado total.

Tabla 11- 5 Objetos de memoria tras el borrado total

Objeto de memoria	Contenido
Valores actuales de los bloques de datos, bloques de datos de instancia	Se inicializan
Marcas, temporizadores y contadores	Se inicializan
Variables remanentes de objetos tecnológicos (p. ej., valores de ajuste de encóders absolutos)	Se mantienen
Entradas del búfer de diagnóstico	Se mantienen
Dirección IP	Se mantiene
Nombre del dispositivo	Se mantiene
Estados de los contadores de horas de servicio	Se mantienen
Hora	Se mantiene

11.6.1 Borrado total automático

Posibles causas del borrado total automático

Si se produce un fallo que impide continuar trabajando correctamente, la CPU ejecuta un borrado total automático.

Las causas de tales fallos pueden ser las siguientes:

- El programa de usuario es demasiado grande y no se carga por completo en la memoria de trabajo.
- Los datos de proyecto de la SIMATIC Memory Card están dañados, p. ej. porque se ha borrado un archivo.
- Se enchufa o desenchufa la SIMATIC Memory Card. Los datos remanentes guardados se diferencian en su estructura de los datos de la configuración en la SIMATIC Memory Card.

11.6.2 Borrado total manual

Motivo para efectuar el borrado total manual

Para restablecer el "estado inicial" de la CPU se necesita un borrado total.

Borrado total de la CPU

Para llevar a cabo un borrado total de la CPU, existen tres opciones:

- Mediante el selector de modo/las teclas de modo
- Mediante el display
- Mediante STEP 7

Procedimiento mediante el selector de modo

Nota

Borrado total ↔ Restablecimiento de la configuración de fábrica

El siguiente procedimiento corresponde al procedimiento para restablecer la configuración de fábrica:

- Manejo del selector con SIMATIC Memory Card enchufada: la CPU ejecuta un borrado total.
- Manejo del selector sin SIMATIC Memory Card enchufada: la CPU restablece la configuración de fábrica

Para ejecutar un borrado total de la CPU mediante el selector de modo, proceda del siguiente modo:

1. Conmute el selector de modo a la posición STOP.

   Resultado: El LED RUN/STOP se ilumina en amarillo.

2. Cambie el selector de modo a la posición MRES. Mantenga el selector en esta posición hasta que el LED RUN/STOP se ilumine por segunda vez y permanezca iluminado de forma permanente después de 3 segundos. Seguidamente vuelva a soltar el selector.
3. En los siguientes tres segundos vuelva a conmutar el selector de modo a la posición MRES y de nuevo a STOP.

Resultado: la CPU ejecuta el borrado total.

Encontrará información sobre cómo restablecer la configuración de fábrica de la CPU en el capítulo Restablecimiento de la configuración de fábrica de la CPU (Página 313).

Procedimiento mediante las teclas de modo (CPU estándar, F/compactas a partir de la referencia 6ES751x-xxx02-0AB0/6ES751x-1CK01-0AB0)

Nota

Borrado total ↔ Restablecimiento de la configuración de fábrica

El siguiente procedimiento corresponde al procedimiento para restablecer la configuración de fábrica:

- Manejo de las teclas con SIMATIC Memory Card insertada: la CPU ejecuta un borrado total.
- Manejo de las teclas sin SIMATIC Memory Card insertada: la CPU restablece la configuración de fábrica

Para ejecutar un borrado total de la CPU mediante las teclas de modo, proceda del siguiente modo:

1. Pulse la tecla de modo STOP.

   Resultado: Los LED STOP ACTIVE y RUN/STOP se iluminan en amarillo.

2. Mantenga pulsada la tecla de modo STOP hasta que el LED RUN/STOP se ilumine por segunda vez y permanezca iluminado de forma permanente después de 3 segundos. Seguidamente vuelva a soltar la tecla.
3. Pulse de nuevo la tecla de modo STOP en los tres segundos siguientes.

Resultado: la CPU ejecuta el borrado total.

Encontrará información sobre el restablecimiento de la configuración de fábrica de la CPU en el capítulo Restablecer la configuración de fábrica de la CPU (Página 313).

Procedimiento mediante el display

Para acceder al comando de menú "Borrado total", seleccione los siguientes comandos de menú consecutivamente y confirme toda selección con "Aceptar".

- Ajustes → Restablecer → Borrado total

Resultado: la CPU ejecuta el borrado total.

Procedimiento mediante STEP 7

Para ejecutar un borrado total de la CPU mediante STEP 7, proceda del siguiente modo:

1. Active la Task Card "Herramientas online" de la CPU.
2. Haga clic en el botón "MRES" de la paleta "Panel de mando de la CPU".
3. Responda a la consulta de seguridad haciendo clic en "Aceptar".

Resultado: la CPU pasa al estado operativo STOP y ejecuta el borrado total.

11.7 Copia de seguridad y restauración de la configuración de la CPU

Cargar backup del dispositivo online

Durante el funcionamiento de la instalación es posible que realice cambios. Puede agregar dispositivos nuevos, cambiar dispositivos existentes o modificar el programa de usuario. Si los cambios derivan en un comportamiento no deseado, es posible restablecer el estado anterior de la instalación. Antes de cargar una configuración modificada en la CPU, cree una copia de seguridad completa del estado actual del dispositivo con la opción "Cargar backup del dispositivo online".

Cargar de dispositivo (software)

La opción "Cargar de dispositivo (software)" permite cargar los datos del proyecto de software de la CPU en un proyecto existente.

Carga del dispositivo como estación nueva

Si utiliza una programadora/PC por primera vez en una instalación, posiblemente no estará disponible el proyecto de STEP 7 con el que se creó la configuración de la instalación. En ese caso, cargue los datos en un proyecto de la programadora/PC con la opción "Carga del dispositivo como estación nueva".

Instantánea de los valores de observación

Para restablecer los valores actuales después de realizar cambios, haga una copia de seguridad de los valores actuales de los bloques de datos con la opción "Instantánea de los valores de observación".

Sinopsis de los tipos de copia de seguridad

La tabla siguiente muestra la copia de seguridad de los datos de la CPU en función del tipo de copia seleccionado, así como de sus propiedades específicas:

Tabla 11- 6 Tipos de copia de seguridad

	Cargar backup del dispositivo online	Cargar de dispositivo (software)	Carga del dispositivo como estación nueva	Instantánea de los valores de observación
Valores actuales de todos los DB (bloques de datos globales y de instancia)[1]	✓	✓	✓	✓
Bloques de tipo OB, FC, FB y DB	✓	✓	✓	--
Variables PLC (nombres de variables y constantes)	✓	✓	✓	--
Objetos tecnológicos	✓	✓	✓	--
Configuración hardware	✓	--	✓	--
Valores actuales (marcas, temporizadores y contadores)[1]	✓	--	--	--
Contenidos de la SIMATIC Memory Card	✓	--	✓[2]	--

	Cargar backup del dispositivo online	Cargar de dispositivo (software)	Carga del dispositivo como estación nueva	Instantánea de los valores de observación
Ficheros, recetas	✓	--	--	--
Entradas del búfer de diagnóstico	--	--	--	--
Hora actual	--	--	--	--
Propiedades del tipo de copia de seguridad				
Posibilidad de copia de seguridad con CPU de seguridad	✓	✓	✓	✓
Copia de seguridad editable	--	✓	✓	✓
Posibilidad de copia de seguridad en el estado operativo	STOP	RUN, STOP	RUN, STOP	RUN, STOP

[1] Solo se guardan los valores de las variables ajustadas como remanentes.

[2] Contenidos de las carpetas DataLogs, Recipes y UserFiles

Ejemplo: Cargar backup del dispositivo online

El ejemplo siguiente muestra el procedimiento para realizar una copia de seguridad completa del estado actual de la CPU en STEP 7. El sistema de automatización S7-1500 se encuentra en el estado operativo RUN. Antes de efectuar la copia de seguridad, la CPU pasa al estado operativo STOP.

Para iniciar la copia de seguridad, proceda del siguiente modo:

1. En el árbol del proyecto, seleccione la CPU con el botón derecho del ratón.
2. Elija el comando "Cargar backup del dispositivo online" del menú contextual.
   El cuadro de diálogo "Vista preliminar para cargar de dispositivo" resume los datos principales de la copia de seguridad que se llevará a cabo. Para la copia de seguridad, debe cambiar la CPU al estado operativo STOP.
3. En la columna "Acción", seleccione el comando "Parar módulo" del menú desplegable.
4. Haga clic en "Cargar de dispositivo". La CPU cambia al estado operativo STOP. La copia de seguridad de los datos de la CPU comienza. La copia de seguridad se guarda en el árbol del proyecto, en la subcarpeta "Backups online" de la carpeta de la CPU.

Ejemplo: Restauración de la copia de seguridad del dispositivo online

Si previamente ha realizado una copia de seguridad de los datos de la CPU, es posible volver a transferir dicha copia al dispositivo. De este modo, la copia de seguridad guardada se restaura en la CPU.

El sistema de automatización S7-1500 se encuentra en el estado operativo RUN. Antes de la restauración, la CPU pasa al estado operativo STOP.

Para iniciar la restauración de la copia de seguridad, proceda del siguiente modo:

1. Abra la carpeta de la CPU en el árbol del proyecto. Se muestran los objetos subordinados.
2. Abra la carpeta "Backups online".
3. Seleccione la copia de seguridad que desee restaurar.
4. En el menú "Online", elija el comando "Cargar en dispositivo".
5. El cuadro de diálogo "Vista preliminar Carga" resume los datos principales de la restauración que se llevará a cabo. Para una restauración, debe cambiar la CPU al estado operativo STOP.
6. En la columna "Acción", seleccione el comando "Sobrescribir" del menú desplegable.
7. Haga clic en "Cargar". La CPU cambia al estado operativo STOP. La copia de seguridad se transfiere a la CPU y se restaura. A continuación se abre el cuadro de diálogo "Cargar resultados". Este cuadro de diálogo permite comprobar si la carga se ha realizado correctamente y, en caso necesario, seleccionar otras acciones (ninguna acción, arrancar módulos).
8. Haga clic en el botón "Finalizar".

Referencia

Para más información acerca de los diferentes tipos de copia de seguridad, consulte la Ayuda en pantalla de STEP 7.

Dirección de emergencia (Emergency IP)

La dirección de emergencia (Emergency IP Address) de una CPU está concebida para funciones de diagnóstico y descarga, p. ej., si la CPU ya no está accesible mediante el protocolo IP porque se ha cargado un proyecto erróneo. Encontrará información sobre la dirección de emergencia en el manual de funciones Comunicación (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/59192925/es).

Almacenamiento de textos del proyecto en varios idiomas

Cuando se configura una CPU, se generan textos de diferentes categorías, p. ej.:

- Nombres de objeto (nombres de bloques, módulos, variables...)
- Comentarios (para bloques, segmentos, tablas de observación...)
- Avisos y textos de diagnóstico

Los textos los proporciona el sistema, p. ej., textos del búfer de diagnóstico, o se generan durante la configuración, p. ej., avisos.

Los textos están disponibles en el proyecto en un idioma o en varios, si se ha llevado a cabo su traducción. Los textos del proyecto pueden mantenerse en todos los idiomas que están disponibles para su selección en el árbol del proyecto (Idiomas y recursos > Textos del proyecto). Los textos generados durante la configuración pueden cargarse en la CPU.

Los textos siguientes se cargan en la CPU junto con los datos del proyecto en los idiomas seleccionados y también son utilizados por el servidor web/el display de la CPU:

- Textos del búfer de diagnóstico (no modificables)
- Textos de estado del módulo (no modificables)
- Textos de aviso con las correspondientes listas de textos
- Comentarios de variables y etapas para S7-Graph y PLC Code Viewer
- Comentarios de las tablas de observación

Los textos siguientes también se cargan en la CPU junto con los idiomas del proyecto en los idiomas seleccionados, pero no son utilizados por el servidor web/el display de la CPU:

- Comentarios de las tablas de variables (para variables y constantes)
- Comentarios de bloques de datos globales
- Comentarios de elementos en interfaces de bloque de FB, FC, DB y UDT
- Títulos de segmentos en bloques escritos en KOP, FUP o AWL
- Comentarios de bloques
- Comentarios de segmentos
- Comentarios de elementos KOP y FUP

Las CPU S7-1500 soportan el almacenamiento de textos multilingües de proyecto en hasta tres idiomas del proyecto distintos. No obstante, si los textos del proyecto de un idioma del proyecto superan el espacio de memoria reservado a tal efecto, no podrá cargarse el proyecto en la CPU. La operación se cancela y aparece la indicación de que no se dispone de suficiente espacio de memoria libre. En tal caso, adopte medidas para reducir el espacio de memoria requerido, p. ej., acortando los comentarios.

Si desea información sobre la parametrización de textos del proyecto en varios idiomas en STEP 7, consulte la Ayuda en pantalla de STEP 7.

Tamaño de los archivos y tamaño de la SIMATIC Memory Card

Nota

SIMATIC Memory Card

Asegúrese de que hay espacio de memoria suficiente en la SIMATIC Memory Card para la carga de proyectos.

Para poder cargar y crear copias de seguridad de proyectos, el tamaño de los proyectos y de los archivos no debe exceder 2 GB en la SIMATIC Memory Card.

No manipule el contenido del directorio OMSSTORE en la SIMATIC Memory Card.

Encontrará más información sobre la lectura de la carga de la memoria de la CPU y la SIMATIC Memory Card en el manual de funciones Estructura y uso de la memoria de la CPU (https://support.industry.siemens.com/cs/de/de/view/59193101/es).

11.8 Sincronización horaria

Introducción

Todas las CPU disponen de un reloj interno. El reloj indica:

- la hora con una resolución de 1 milisegundo;
- la fecha con el día de la semana.

La CPU tiene en cuenta el cambio de hora debido al horario de verano.

La hora de las CPU se puede sincronizar con un servidor NTP siguiendo el método NTP.

Funcionamiento

Con el procedimiento NTP, el dispositivo envía regularmente consultas de hora (en modo cliente) al servidor NTP de la subred (LAN). Sobre la base de las respuestas de los servidores se determina la hora más exacta y fiable y se sincroniza la hora de la CPU. La ventaja de este procedimiento es la posibilidad de sincronizar la hora más allá de los límites de la subred. Como máximo puede sincronizarse la hora de 4 servidores NTP. Como fuentes para la sincronización horaria se pueden direccionar mediante las direcciones IP, p. ej., un procesador de comunicaciones o un dispositivo HMI.

El intervalo de actualización define el espacio de tiempo entre las consultas de hora (en segundos). El rango de valores del intervalo está entre 10 segundos y un día. En el método NTP se transfiere generalmente la hora UTC (Universal Time Coordinated), UTC equivale a la hora GMT (Greenwich Mean Time).

Servidor NTP para la CPU S7-1500

Se pueden asignar hasta 4 servidores NTP a una CPU S7-1500.

En STEP 7 se activa la sincronización horaria mediante el procedimiento NTP. En STEP 7 se pueden configurar hasta 4 servidores NTP para la CPU S7-1500.

Una vez activada la sincronización horaria vía NTP para la CPU, se pueden registrar en el programa de usuario las direcciones IP de hasta 4 servidores NTP. Para ello se utiliza la instrucción "T_CONFIG".

Activar sincronización horaria vía servidor NTP

Para activar la sincronización horaria para la CPU S7-1500 vía servidor NTP, proceda del siguiente modo:

1. Navegue en la ventana de inspección por las propiedades de la CPU hasta "General" > "Interfaz PROFINET" > Sincronización horaria".
2. Active la opción "Activar sincronización horaria vía servidor NTP".

Configurar un servidor NTP en STEP 7

Para configurar uno o varios servidores NTP para la CPU S7-1500, proceda del siguiente modo:

1. Navegue en la ventana de inspección por las propiedades de la CPU hasta "General" > "Interfaz PROFINET" > Sincronización horaria".
2. Introduzca en los parámetros "Servidor 1" a "Servidor 4" las direcciones IP de hasta 4 servidores NTP.
3. Ajuste en el parámetro "Intervalo de actualización" el espacio de tiempo entre las consultas de hora. Ajuste el intervalo de actualización entre 10 s y 86400 s.

Modificar las direcciones IP de los servidores NTP con la instrucción "T_CONFIG"

Para la CPU es posible modificar en tiempo de ejecución las direcciones de hasta 4 servidores NTP mediante la instrucción T_CONFIG.

Requisitos: se ha configurado el menos un servidor NTP en STEP 7. Aunque se haya configurado un solo servidor NTP, en la instrucción T_CONFIG se pueden agregar hasta 4 servidores NTP.

Para cambiar las direcciones IP de los servidores NTP con la instrucción T_CONFIG, haga lo siguiente:

1. Agregue las direcciones IP para los servidores NTP en una variable del tipo de datos IF_CONF_NTP.
2. Interconecte la variable del tipo de datos IF_CONF_NTP en el parámetro de bloque CONF_DATA de la instrucción T_CONFIG.
3. Llame la instrucción T_CONFIG en el programa de usuario.

Resultado: la CPU toma las direcciones IP de los servidores NTP de la instrucción T_CONFIG. Se sobrescriben las direcciones de los servidores NTP configuradas en STEP 7.

Si es necesario, las direcciones de los servidores NTP se pueden modificar varias veces con T_CONFIG.

Referencia

Encontrará más información sobre la sincronización horaria en el entorno de automatización en la siguiente FAQ en Internet (https://support.industry.siemens.com/cs/es/es/view/86535497).

11.8.1 Ejemplo: Configurar y cambiar servidores NTP

Configurar la sincronización horaria con un servidor NTP propio

Tarea de automatización

En su red utiliza un servidor propio. El servidor propio ofrece las siguientes ventajas:

- Protección contra accesos no autorizados desde el exterior
- Todo los dispositivos que se sincronizan con su servidor NTP propio, utiliza la misma hora.

Desea sincronizar la CPU S7-1500 con ese servidor NTP.

Condiciones y parámetros

En su red tiene un servidor NTP propio con la dirección IP 192.168.1.15.

Se encuentra en la ventana de inspección de STEP 7, en las propiedades de la interfaz PROFINET X1.

Solución

1. Navegue hasta "Propiedades > General > Interfaz PROFINET > Sincronización horaria > Procedimiento NTP".
2. Introduzca en "Servidor 1:" la dirección IP del servidor NTP: 192.168.1.15.

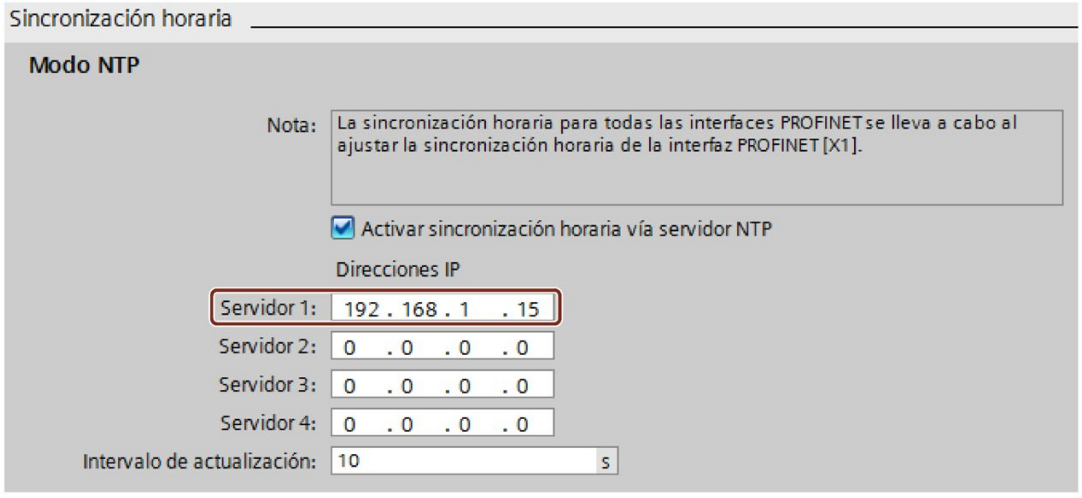

Sincronización horaria
Modo NTP
Nota:
La sincronización horaria para todas las interfaces PROFINET se lleva a cabo al ajustar la sincronización horaria de la interfaz PROFINET [X1].
Activar sincronización horaria vía servidor NTP
Direcciones IP
Servidor 1: 192 . 168 . 1 . 15
Servidor 2: 0 . 0 . 0 . 0
Servidor 3: 0 . 0 . 0 . 0
Servidor 4: 0 . 0 . 0 . 0
Intervalo de actualización: 10 s

Figura 11-4 Ejemplo: Configurar un servidor NTP

3. Cargue la configuración hardware en la CPU.

Resultado

El S7-1500 sincroniza su hora con el servidor NTP 192.168.1.15.

Cambiar la dirección IP de un servidor NTP en el programa de usuario

Tarea de automatización

Desea cambiar el servidor NTP en su red. El servidor NTP nuevo tiene la dirección "192.168.1.10".

Desea cambiar la dirección IP del servidor NTP con el que se sincroniza su CPU desde el programa de usuario.

El ejemplo muestra cómo puede cambiar la dirección IP del servidor NTP a "192.168.1.10" desde el programa de usuario con la instrucción "T_CONFIG".

Condiciones y parámetros

Requisitos:

- En STEP 7 ha activado la opción "Activar sincronización horaria vía servidor NTP" para su CPU.
- En STEP 7 ha configurado los siguientes servidores NTP: Servidor 1 "192.168.1.15"

Para cambiar las direcciones IP de servidores NTP, utilice los siguientes parámetros de bloque de la instrucción "T_CONFIG":

- Req: con flanco ascendente en el parámetro de bloque "Req" se inicia una petición de la instrucción "T_CONFIG".
- Interface: introduzca en el parámetro de bloque "Interface" la ID de hardware de la interfaz PROFINET 1 de la CPU. En este ejemplo, la ID de hardware es "64".
- Conf_Data: área en la que se almacenan las direcciones IP del servidor NTP. Para ello, utilice el tipo de datos "IF_CONF_NTP".

Solución

Para cambiar la dirección IP del servidor NTP a "192.168.1.10" en el programa de usuario, proceda del siguiente modo:

1. Cree un bloque de datos global en el árbol del proyecto, en "Bloques de programa > Agregar nuevo bloque". Asigne al bloque de datos global el nombre "NTP".
2. Cree en el bloque de datos global "NTP" una variable "NTP_Server" del tipo de datos "IF_CONF_NTP".

NTP

	Nombre	Tipo de datos	Valor de arranq...	Comentario
1	Static			
2	NTP_Server	IF_CONF_NTP		
3	Id	UInt	17	
4	Length	UInt	22	
5	Mode	UInt	0	
6	NTP_IP	Array[1..4] of IP_V4		
7	NTP_IP[1]	IP_V4		
8	ADDR	Array[1..4] of Byte		IPv4 address
9	ADDR[1]	Byte	192	IPv4 address
10	ADDR[2]	Byte	168	IPv4 address
11	ADDR[3]	Byte	1	IPv4 address
12	ADDR[4]	Byte	10	IPv4 address
13	NTP_IP[2]	IP_V4		
14	NTP_IP[3]	IP_V4		
15	NTP_IP[4]	IP_V4		
16	change_NTP-Server	Bool	false	
17	done	Bool	false	
18	busy	Bool	false	
19	error	Bool	false	
20	status	DWord	16#0	
21	err_loc	DWord	16#0	

Figura 11-5 Ejemplo de bloque de datos con IF_CONF_NTP

3. Cree una instrucción "T_CONFIG" en el programa de usuario.
4. Interconecte la instrucción "T_CONFIG" del siguiente modo:

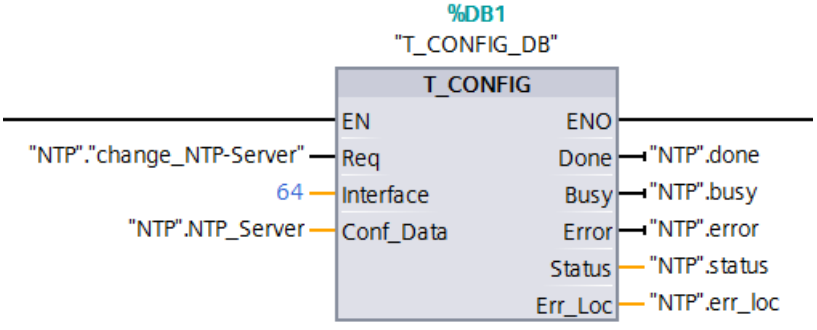


Figura 11-6 Ejemplo T_CONFIG: cambiar servidor NTP

5. En el programa de usuario, asigne al tipo de datos "IF_CONF_NTP" la dirección IP 192.168.1.10:

```
"NTP".NTP_Server.NTP_IP[1].ADDR[1] := 192;

"NTP".NTP_Server.NTP_IP[1].ADDR[2] := 168;

"NTP".NTP_Server.NTP_IP[1].ADDR[3] := 1;

"NTP".NTP_Server.NTP_IP[1].ADDR[4] := 10;
```

6. Puede cambiar la dirección IP del servidor NTP creando en el programa de usuario un flanco ascendente para la variable "change_NTP-Server".

```
"NTP"."change_NTP-Server" := true;
```

Resultado

El S7-1500 sincroniza su hora con el servidor NTP 192.168.1.10.

11.9 Datos de identificación y mantenimiento

11.9.1 Lectura y entrada de datos I&M

Datos I&M

Los datos de identificación y mantenimiento (datos I&M) son informaciones que se guardan en el módulo. Los datos son:

- De solo lectura (datos I) o
- De lectura y escritura (datos M)

Datos de identificación (I&M0): información del fabricante relativa al módulo, con acceso de solo lectura. Algunos datos de identificación están impresos también en la caja del módulo, p. ej. referencia y número de serie.
Datos de mantenimiento (I&M1, 2, 3): información específica de la instalación, p. ej., lugar de instalación. Los datos de mantenimiento de los S7-1500/ET 200MP se generan durante la configuración y se cargan en el sistema de automatización o el sistema de periferia descentralizada.

Todos los módulos S7-1500/ET 200MP soportan los datos de identificación I&M0 hasta I&M3.

Los datos de identificación I&M sirven de ayuda para las siguientes tareas:

- Comprobar la configuración de la instalación
- Localizar las modificaciones de hardware de una instalación
- Solucionar averías en una instalación

Los datos de identificación I&M permiten identificar módulos online de manera inequívoca.

Opciones de lectura de datos I&M

- Mediante el programa de usuario
- Mediante el display de la CPU
- Mediante STEP 7 o dispositivos HMI
- Mediante el servidor web de la CPU

Leer datos I&M mediante el programa de usuario

Para leer los datos I&M de los módulos en el programa de usuario, existen las siguientes posibilidades:

- Mediante la instrucción RDREC

  La estructura del juego de datos para módulos centralizados o para módulos descentralizados accesibles a través de PROFINET IO/PROFIBUS DP se describe en el capítulo Estructura del juego de datos para datos I&M (Página 280).
- Mediante la instrucción Get_IM_Data

Referencia

Consulte la descripción de las instrucciones en la Ayuda en pantalla de STEP 7.

Leer los datos I&M mediante el display

Para leer los datos I&M "ID de la instalación" o "ID de situación" de la CPU mediante el display, haga lo siguiente:

1. Navegue por el display de la CPU hasta el menú "Vista general/PLC".
2. Seleccione "ID de la instalación" o "ID de situación" y confirme con "Aceptar".

Para leer los datos I&M "ID de la instalación" o "ID de situación" de un módulo utilizado de forma centralizada, proceda del siguiente modo:

1. Navegue por el display de la CPU hasta el menú "Módulos".
2. Seleccione la opción de menú "Módulos locales" y confirme con "Aceptar".
3. Seleccione el slot del módulo (p. ej. slot 3: DI 32 x 24VDC HF) y confirme con "Aceptar".
4. Seleccione "Estado" y confirme con "Aceptar".
5. Seleccione "ID de la instalación" o "ID de situación" y confirme con "Aceptar".

Para leer los datos I&M "ID de la instalación" o "ID de situación" de un módulo utilizado de forma descentralizada, haga lo siguiente:

1. Navegue por el display de la CPU hasta el menú "Módulos".
2. Seleccione el sistema de periferia descentralizada correspondiente (p. ej. sistema PROFINET IO) y confirme con "Aceptar".
3. Seleccione el dispositivo en cuestión (p. ej. ET 200SP-Station_1) y confirme con "Aceptar".
4. Seleccione el slot del módulo (p. ej. slot 1: DI 16 x DC24V ST_1) y confirme con "Aceptar".
5. Seleccione "Estado" y confirme con "Aceptar".
6. Seleccione "ID de la instalación" o "ID de situación" y confirme con "Aceptar".

Leer datos I&M mediante STEP 7

Requisitos: Debe existir una conexión online con la CPU o el módulo de interfaz.

Para leer los datos I&M con STEP 7, proceda del siguiente modo:

1. En el árbol del proyecto, seleccione la CPU o el módulo de interfaz.
2. Vaya a "Online y diagnóstico".
3. En la carpeta "Diagnóstico", seleccione la sección "General".

Introducir datos de mantenimiento mediante STEP 7

STEP 7 asigna un nombre de módulo predeterminado. Es posible introducir los siguientes datos:

- ID de la instalación (I&M 1)
- ID de situación (I&M 1)
- Fecha de instalación (I&M 2)
- Información adicional (I&M 3)

Para introducir los datos de mantenimiento con STEP 7, proceda del siguiente modo:

1. En la vista de dispositivos de STEP 7 seleccione la CPU o el módulo de interfaz o un módulo.
2. En las propiedades, seleccione el área "Identification & Maintenance" en "General"
3. Introduzca los datos.

Al cargar la configuración hardware también se cargan los datos de mantenimiento (I&M 1, 2, 3).

Procedimiento para leer los datos I&M desde un servidor web

El procedimiento se describe con todo detalle en el manual de funciones del servidor web (http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/59193560).

11.9.2 Estructura del juego de datos para datos I&M

Leer juegos de datos para datos I&M mediante programa de usuario (centralizados y descentralizados a través de PROFINET IO)

Mediante **Leer registro** (instrucción "RDREC") se accede selectivamente a determinados datos identificativos. A través del índice del juego de datos correspondiente se obtiene una determinada parte de los datos de identificación.

Los juegos de datos presentan la siguiente estructura:

Tabla 11- 7 Estructura básica de los juegos de datos con datos de identificación I&M

Contenido	Longitud (bytes)	Codificación (hex.)
Información de encabezado		
BlockType	2	I&M0: 0020_H I&M1: 0021_H I&M2: 0022_H I&M3: 0023_H
BlockLength	2	I&M0: 0038_H I&M1: 0038_H I&M2: 0012_H I&M3: 0038_H
BlockVersionHigh	1	01
BlockVersionLow	1	00
Datos de identificación		
Datos de identificación (ver tabla siguiente)	I&M0/Índice $AFF0_H$: 54 I&M1/índice $AFF1_H$: 54 I&M2/índice $AFF2_H$: 16 I&M3/índice $AFF3_H$: 54	- - - -

Tabla 11- 8 Estructura de los juegos de datos para datos de identificación I&M

Datos de identificación	Acceso	Ejemplo	Explicación
Datos de identificación 0: (Índice del juego de datos $AFF0_H$)			
VendorIDHigh	Lectura (1 byte)	0000_H	Nombre del fabricante ($002A_H$ = Siemens AG)
VendorIDLow	Lectura (1 byte)	$002A_H$	
Order_ID	Lectura (20 bytes)	6ES7516-3AN00-0AB0	Referencia del módulo (p. ej. CPU 1516-3 PN/DP)
IM_SERIAL_NUMBER	Lectura (16 bytes)	-	Número de serie (específico del dispositivo)
IM_HARDWARE_REVISION	Lectura (2 bytes)	1	Según número de versión de hardware (p. ej. 1)
IM_SOFTWARE_REVISION	Lectura	Versión de firmware	Informa acerca de la versión de firmware del módulo (p. ej. V1.0.0)
• SWRevisionPrefix	(1 byte)	V	
• IM_SWRevision_Functional_Enhancement	(1 byte)	0000_H - $00FF_H$	

Datos de identificación	Acceso	Ejemplo	Explicación
• IM_SWRevision_Bug_Fix	(1 byte)	0000_H - $00FF_H$	
• IM_SWRevision_Internal_ Change	(1 byte)	0000_H - $00FF_H$	
IM_REVISION_COUNTER	Lectura (2 bytes)	0000_H	Informa acerca de modificaciones parametrizadas en el módulo (no se utiliza)
IM_PROFILE_ID	Lectura (2 bytes)	0000_H	Generic Device
IM_PROFILE_SPECIFIC_TYPE	Lectura (2 bytes)	0001_H	CPU
		0003_H	Módulos de periferia
IM_VERSION	Lectura	0101_H	Informa acerca de la versión de los datos de identificación (0101_H = versión 1.1)
• IM_Version_Major	(1 byte)		
• IM_Version_Minor	(1 byte)		
IM_SUPPORTED	Lectura (2 bytes)	$000E_H$	Informa acerca de los datos de identificación y de mantenimiento existentes (de I&M1 a I&M3)
Datos de mantenimiento 1: (Índice del juego de datos $AFF1_H$)			
IM_TAG_FUNCTION	Leer/escribir (32 bytes)	-	Indique aquí una identificación del módulo única en toda la instalación
IM_TAG_LOCATION	Leer/escribir (22 bytes)	-	Indique aquí el lugar de montaje del módulo
Datos de mantenimiento 2: (Índice del juego de datos $AFF2_H$)			
IM_DATE	Leer/escribir (16 bytes)	YYYY-MM-DD HH:MM	Indique aquí la fecha de montaje del módulo
Datos de mantenimiento 3: (Índice del juego de datos $AFF3_H$)			
IM_DESCRIPTOR	Leer/escribir (54 bytes)	-	Introduzca aquí un comentario acerca del módulo

Lectura del juego de datos para datos I&M con juego de datos 255 (descentralizado a través de PROFIBUS)

Mediante **Leer registro** (instrucción "RDREC") se accede selectivamente a determinados datos identificativos.

Los módulos soportan el acceso normalizado a los datos identificativos a través de DS 255 (índice 65000 a 65003). Puede consultar más información sobre la estructura de datos del DS 255 en las definiciones de las Profile Guidelines Part 1: Identification & Maintenance Functions - Order No.: 3.502, Versión 1.2 de octubre de 2009.

11.9.3 Ejemplo: Leer versión de firmware de la CPU con Get_IM_Data

Tarea de automatización

Desea comprobar si los módulos de su sistema de automatización tienen el último firmware. La versión de firmware de los módulos se encuentra en los datos I&M0. Los datos I&M0 constituyen la información básica de un dispositivo. Los datos I&M0 contienen información, p. ej.:

- la identificación del fabricante
- la referencia, el número de serie
- la versión de hardware y firmware

Para leer los datos I&M0, utilice la instrucción "Get_IM_Data". Los datos I&M0 de todos los módulos se leen en el programa de usuario de la CPU con las instrucciones "Get_IM_Data" y se guardan en un bloque de datos.

Condiciones y parámetros

Para leer los datos I&M de la CPU, utilice los siguientes parámetros de bloque de la instrucción "Get_IM_Data":

- LADDR: Introduzca en el parámetro de bloque "LADDR" el ID de hardware del módulo.
- IM_TYPE: Introduzca en el parámetro de bloque "IM_TYPE" el número de datos I&M (p. ej., "0" para los datos I&M 0).
- DATA: Área para guardar los datos I&M leídos (p. ej., en un bloque de datos global). Los datos I&M 0 se guardan en un área del tipo de datos "IM0_Data".

En este ejemplo se explica cómo leer los datos I&M 0 de una CPU 1511-1 PN (6ES7511-1AK00-0AB0). Para leer los datos I&M 0 de otro módulo, solo tiene que utilizar el ID de hardware del módulo en el parámetro LADDR.

Solución

Para leer los datos I&M 0 de la CPU, proceda del siguiente modo:

1. Cree un bloque de datos global para guardar los datos I&M 0.
2. Cree en el bloque de datos global una estructura del tipo de datos "IM0_Data". El nombre de la estructura (en este caso "imData") es de libre elección.

SLI_gDB_Get_IM_Data

	Name	Data type	Start value
1	Static		
2	imData	IM0_Data	
3	done	Bool	false
4	busy	Bool	false
5	error	Bool	false
6	status	Word	16#0

Figura 11-7 Ejemplo: Bloque de datos para datos I&M

3. Cree en el programa de usuario la instrucción "Get_IM_Data", p. ej., en el OB 1.
4. Interconecte la instrucción "Get_IM_Data" del siguiente modo:

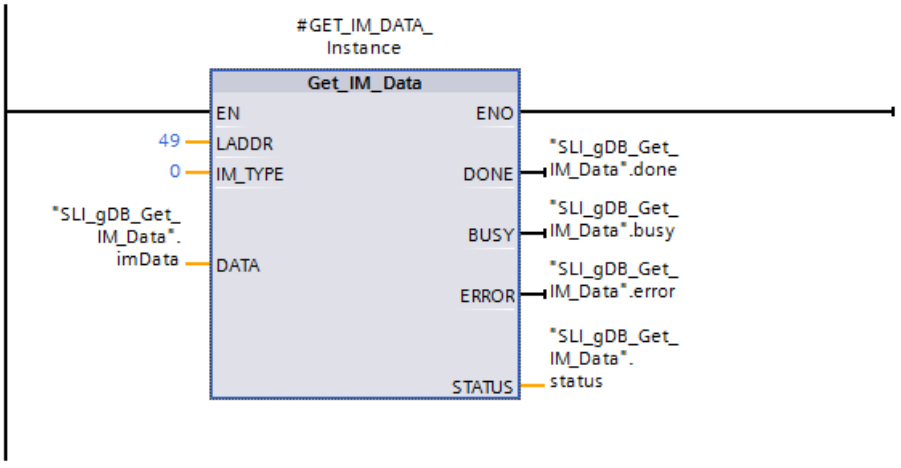


Figura 11-8 Ejemplo: lectura de datos I&M0

5. Llame la instrucción "Get_IM_Data" en el programa de usuario.

Resultado

La instrucción "Get_IM_Data" ha guardado los datos I&M0 en el bloque de datos.

Los datos I&M0 se pueden visualizar online en STEP 7, p. ej., con el botón "Observar todo" en el bloque de datos. La CPU del ejemplo es una CPU 1511-1 PN (6ES7511-1AK00-0AB0) con la versión de firmware V1.5.

SLI_gDB_Get_IM_Data

	Name	Data type	Start value	Monitor value
1	Static			
2	imData	IM0_Data		
3	Manufacturer_ID	UInt	0	42
4	Order_ID	String[20]	''	'6ES7 511-1AK00-0...
5	Serial_Number	String[16]	''	'S C-DOS710132013'
6	Hardware_Revision	UInt	0	3
7	Software_Revision	IM0_Version		
8	Type	Char	' '	'V'
9	Functional	USInt	0	1
10	Bugfix	USInt	0	5
11	Internal	USInt	0	0
12	Revision_Counter	UInt	0	0
13	Profile_ID	UInt	0	0
14	Profile_Specific_Ty...	UInt	0	0
15	IM_Version	Word	16#0	16#0101
16	IM_Supported	Word	16#0	16#001E
17	done	Bool	false	TRUE
18	busy	Bool	false	FALSE
19	error	Bool	false	FALSE
20	status	Word	16#0	16#0000

Figura 11-9 Ejemplo: Datos I&M0 de una CPU S7-1500

11.10 Puesta en marcha de proyectos en equipo

Team Engineering

En el marco de la Team Engineering o ingeniería en equipo, varios usuarios trabajan paralelamente en un proyecto desde diferentes sistemas de ingeniería y acceden a una misma CPU S7-1500 .

Los integrantes del equipo pueden editar paralelamente partes concretas de un proyecto maestro con independencia entre sí. Al cargar la configuración en la CPU, esta muestra los cambios de los demás usuarios en un cuadro de diálogo de sincronización y, siempre que sea posible, los sincroniza automáticamente.

Algunas funciones online también pueden ejecutarse en paralelo en una CPU utilizada conjuntamente por varios sistemas de ingeniería, p. ej.:

- observar bloques en la CPU
- controlar (forzar) bloques en la CPU
- funciones Trace

Encontrará más información sobre Team Engineering en la ayuda en pantalla de STEP 7.

Display de la CPU 12

Introducción

El siguiente capítulo ofrece una descripción general del funcionamiento del display de la CPU. En SIMATIC S7-1500 Display Simulator (https://support.industry.siemens.com/cs/es/es/view/109761758/en) encontrará información detallada sobre las diferentes opciones, un curso de aprendizaje y una simulación de los comandos de menú seleccionables.

Display

La CPU S7-1500 tiene un display y teclas de manejo. El display de la CPU muestra información de control y estado en diferentes menús. Con las teclas de mando se navega por los menús y se realizan numerosos ajustes.

Ventajas

El display de la CPU ofrece las siguientes ventajas:

- Tiempos de parada más cortos gracias a los avisos de diagnóstico textuales.
- Ahorro de tiempo en la puesta en marcha, el mantenimiento y la parada de la instalación gracias a la modificación de los ajustes de interfaz (p. ej., dirección IP) de la CPU y de los CM/CP conectados. En este caso no se necesita programadora.
- Tiempos de parada más cortos gracias al acceso de lectura y escritura a las tablas de forzado permanente y al acceso de lectura y escritura a las tablas de observación.
  Las tablas de observación y forzado permanente permiten observar y forzar los valores actuales de las distintas variables de un programa de usuario o de una CPU en el display. Encontrará más información sobre las tablas de observación y forzado permanente en el capítulo Funciones de test y solución de problemas (Página 323) y en la Ayuda en pantalla de STEP 7.
- Crear una imagen local (copia de seguridad) de la instalación operativa y
  - guardarla en la SIMATIC Memory Card de la CPU;
  - restaurarla desde la SIMATIC Memory Card de la CPU.

  No se requiere programadora/PC adicional.
- En CPU F: panorámica del estado del funcionamiento de seguridad y de los parámetros F de la CPU F y la periferia F.

Protección por contraseña para el display

En el apartado de propiedades de la CPU se parametriza una contraseña en STEP 7 para el manejo del display. De esta forma se asegura la protección de acceso local mediante una contraseña local.

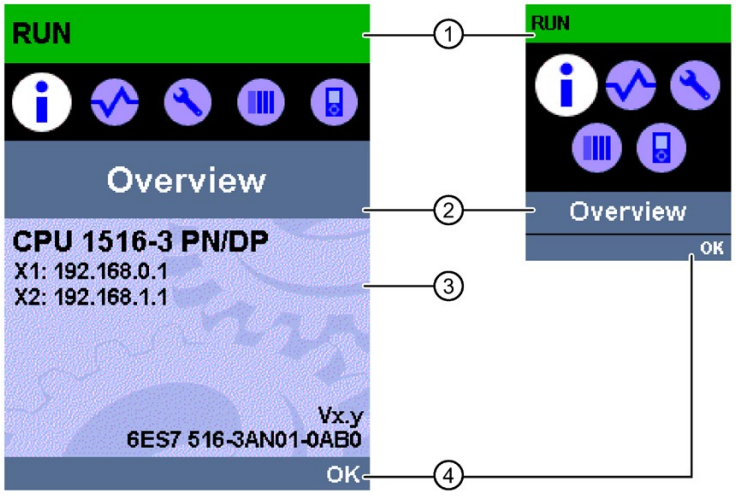
Temperatura de empleo del display

Para aumentar la vida útil del display, este se apaga al sobrepasar la temperatura de empleo admisible. Una vez enfriado, el display vuelve a encenderse automáticamente. Cuando el display está apagado, los LED continúan indicando el estado de la CPU.

Encontrará más información acerca de las temperaturas a las que se apaga y vuelve a encender el display en los Datos técnicos de los manuales de producto de las CPU.

Display

Las siguientes figuras muestran, a modo de ejemplo, una CPU con display grande (izquierda: p. ej., CPU 1516-3 PN/DP) y una CPU con display pequeño (derecha: p. ej., CPU 1511-1 PN)



① Información de estado de la CPU
② Denominación de los menús
③ Campo de visualización de información
④ Ayuda de navegación, p. ej. OK/ESC o el número de página

Figura 12-1 Ejemplos de los displays

①: Información de estado de la CPU

La siguiente tabla muestra la información de estado de la CPU que se puede consultar en el display.

Tabla 12- 1 Información de estado de la CPU

Color y símbolos de la información de estado	Significado
Verde	RUN
Naranja	• STOP • STOP - actualización del firmware
Rojo	FAULT
Blanco	• Estableciendo conexión entre CPU y display.
	Nivel de protección configurado.
	• Como mínimo una alarma está activa en la CPU. • En la CPU no hay insertada ninguna SIMATIC Memory Card. • El número de serie al que está vinculado un bloque con protección de know-how no concuerda con el número de serie de la CPU o de la SIMATIC Memory Card. • No hay ningún programa de usuario cargado.
	Orden de forzado permanente activa en la CPU.
	Funcionalidad de seguridad F activada. Modo de seguridad activo (con CPU de seguridad) Con el modo de seguridad desactivado el símbolo está atenuado.
	CPU de seguridad (con CPU de seguridad).

②: Denominación de los menús

La siguiente tabla muestra los menús disponibles en el display.

Tabla 12- 2 Denominación de los menús

Comandos de menú principales	Significado	Significado
	Vista general	El menú "Vista general" incluye: • las propiedades de la CPU; • las propiedades de la SIMATIC Memory Card insertada; • si existe una protección de know-how o una vinculación al número de serie. Para las CPU F se muestra la siguiente información: • el estado del funcionamiento de seguridad; • la firma general; • la fecha de la última modificación.
	Diagnóstico	El menú "Diagnóstico" contiene: • indicación de avisos de diagnóstico; • acceso de lectura y escritura a tablas de observación y forzado permanente; • indicación del tiempo de ciclo; • indicación de la carga de la memoria de la CPU; • indicación de las alarmas.
	Configuración	El menú "Configuración" permite: • asignar a la CPU las direcciones IP y los nombres de dispositivo PROFINET; • ajustar las propiedades de red de cada interfaz de la CPU; • ajustar fecha, hora, zonas horarias, estados operativos (RUN/STOP) y niveles de protección. • bloquear y desbloquear el display con la contraseña del display; • realizar un borrado total de la CPU; • restablecer la configuración de fábrica; • formatear la SIMATIC Memory Card; • borrar el programa de usuario; • realizar una copia de seguridad de la configuración de la CPU en la SIMATIC Memory Card y restaurarla; • visualizar el estado de las actualizaciones de firmware; • convertir la SIMATIC Memory Card en una tarjeta de programa.

Comandos de menú principales	Significado	Significado
	Módulos	El menú "Módulos" contiene datos acerca de los módulos centralizados y descentralizados utilizados en la configuración. Los módulos descentralizados están conectados a la CPU vía PROFINET y/o PROFIBUS. Aquí se ofrece la posibilidad de ajustar las direcciones IP de la CPU o de un CM/CP. En caso de módulos F, se muestran parámetros de seguridad.
	Display	En el menú "Display" se realizan los ajustes relativos al display, p. ej. el idioma, el brillo y el modo de ahorro de energía. El modo de ahorro de energía atenúa el brillo del display. El modo de reserva apaga el display.

Símbolos de los menús

La siguiente tabla muestra los símbolos que aparecen en los menús.

Tabla 12- 3 Símbolos de los menús

Símbolo	Significado
	Comando de menú editable.
	Seleccione aquí el idioma deseado.
	En la página subordinada hay un aviso.
	En la página subordinada hay un fallo.
	El módulo marcado no es accesible.
	Navegación a la página subordinada.
	En modo de edición la selección se efectúa mediante dos teclas de flecha: • Hacia abajo/hacia arriba: salta hasta la selección o permite seleccionar las cifras/opciones deseadas.
	En modo de edición puede realizar su selección con cuatro teclas de flecha: • Hacia abajo/hacia arriba: salta a la selección o sirve para seleccionar las cifras deseadas. • Hacia la izquierda/hacia la derecha: avanza o retrocede una posición.
	La alarma aún no se ha confirmado.
	La alarma se ha confirmado.

Teclas de mando

El display se maneja con las siguientes teclas:

- Cuatro teclas de flecha: "hacia arriba", "hacia abajo", "hacia la izquierda", "hacia la derecha"
  Si mantiene pulsada una tecla de flecha durante 2 segundos, se activa una función de deslizamiento automática.
- Una tecla ESC
- Una tecla OK

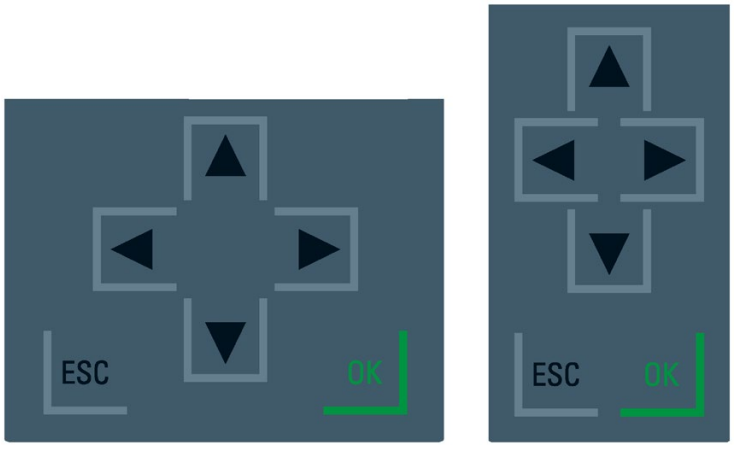


Figura 12-2 Teclas de mando

Nota

Si el display está en modo de ahorro de energía o en modo de reserva, puede salir de ese estado pulsando cualquier tecla.

Funciones de las teclas "OK" y "ESC"

- En los comandos de menú en los que pueden introducirse datos:
  - OK → acceso válido al comando de menú, confirmación de la entrada y salida del modo de edición
  - ESC → restablecimiento del contenido original (no se guardan las modificaciones) y salida del modo de edición
- En los comandos de menú en los que no pueden introducirse datos:
  - OK → ir al siguiente comando de menú
  - ESC → volver al comando de menú anterior

Manteniendo pulsado ESC durante aproximadamente 3 segundos en cualquier página del display. Resultado: se salta automáticamente a la página de inicio.

Información sobre herramientas (tooltips)

A partir de una longitud determinada, algunos valores mostrados en el display exceden el ancho disponible para la visualización. Estos valores son, por ejemplo:

- Nombre de la estación
- ID de la instalación
- ID de situación
- Nombre de dispositivo PROFINET

En las CPU con display pequeño es habitual que se exceda el ancho de visualización disponible.

Si enfoca el valor en cuestión en el display y seguidamente pulsa la tecla de flecha "a la izquierda", aparecerá la información sobre herramientas (tooltip). El tooltip muestra el nombre del valor en toda su longitud. Para volver a ocultar el tooltip, pulse de nuevo la tecla "hacia la izquierda" o la tecla ESC.

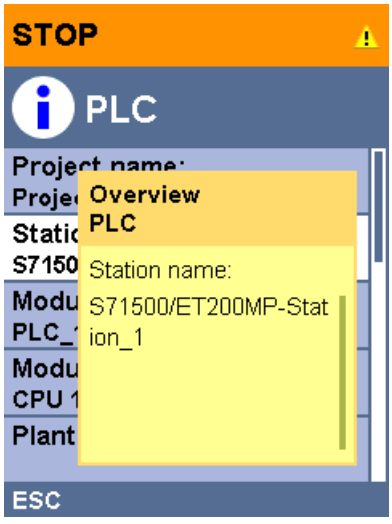


Figura 12-3 Función de tooltip

Cargar una imagen en el display mediante STEP 7

Con la función "Display > Logotipo personalizado", en la vista de dispositivos de STEP 7 se puede cargar una imagen en el display de la CPU desde el sistema de archivos.

Figura 12-4 Carga de imagen en la CPU

Para que la relación de aspecto de la imagen cargada se represente correctamente, utilice imágenes de las siguientes dimensiones, dependiendo de la CPU.

Tabla 12- 4 Dimensiones

CPU	Dimensiones	Formatos soportados
CPU 1511(F)-1 PN CPU 1511C-1 PN CPU 1511T(F)-1 PN	128 x 120 píxeles	Bitmap, JPEG, GIF, PNG
CPU 1512C-1 PN	128 x 120 píxeles	Bitmap, JPEG, GIF, PNG
CPU 1513(F)-1 PN	128 x 120 píxeles	Bitmap, JPEG, GIF, PNG
CPU 1515(F)-2 PN CPU 1515T(F)-2 PN	240 x 260 píxeles	Bitmap, JPEG, GIF, PNG
CPU 1516(F)-3 PN/DP CPU 1516T(F)-3 PN/DP	240 x 260 píxeles	Bitmap, JPEG, GIF, PNG
CPU 1517(F)-3 PN/DP CPU 1517T(F)-3 PN/DP	240 x 260 píxeles	Bitmap, JPEG, GIF, PNG
CPU 1518(F)-4 PN/DP CPU 1518(F)-4 PN/DP MFP	240 x 260 píxeles	Bitmap, JPEG, GIF, PNG

Si la imagen cargada excede las dimensiones especificadas, el display solo representará una parte de la imagen. Sin embargo, la opción "Adaptar logotipo" de STEP 7 permite reducir la imagen a las dimensiones especificadas. No obstante, tenga en cuenta que en este caso no se garantiza que se mantenga la relación de aspecto original de la imagen.

Visualizar una imagen en el display

Para visualizar la imagen cargada en el display de la CPU, pulse la tecla ESC en la página principal del display. Si ha cargado una imagen y se encuentra en la página principal, el display mostrará la imagen automáticamente pasados 60 segundos. Para ocultar la imagen, pulse una tecla cualquiera del display.

Idiomas disponibles

Para los textos de menús y avisos, pueden seleccionarse separadamente los siguientes idiomas:

- Chino
- Alemán
- Inglés
- Francés
- Italiano
- Japonés
- Coreano
- Portugués (Brasil)
- Ruso
- Español
- Turco

El idioma deseado se elige directamente en el display, en el menú "Display" o en STEP 7, en la configuración hardware de la CPU, apartado "Idiomas de la interfaz".

Para representar textos de aviso en el display, proceda del siguiente modo:

1. Cargue los textos de aviso en la CPU como componente de software.
   - Para ello, seleccione en el cuadro de diálogo "Vista preliminar Carga", apartado "Librerías de textos", la opción "Carga coherente".
2. Parametrice el idioma del proyecto que desee utilizar como idioma de la interfaz.
   - Para ello, con la CPU seleccionada, vaya hasta el área "Multilingüe" ("Propiedades > General > Multilingüe") en la ventana de inspección.
   - Asigne los idiomas del proyecto necesarios a los idiomas de la interfaz.

Referencia

Encontrará indicaciones y particularidades importantes sobre el display de las CPU F en la información de producto CPU F S7-1500.
(https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109478599/en)

Mantenimiento 13

13.1 Extracción e inserción de módulos de periferia

Requisitos

Enchufe y desenchufe los conectores frontales y los módulos de periferia siempre con la tensión desconectada.

ATENCIÓN
Pueden producirse daños materiales Si monta/desmonta un conector frontal o un módulo de periferia estando la tensión conectada, la instalación puede pasar a un estado no definido. La consecuencia pueden ser daños materiales en el sistema de automatización S7-1500 o en el sistema de periferia descentralizada ET 200MP. Por lo tanto, los conectores frontales/módulos de periferia únicamente pueden montarse y desmontarse con la tensión desconectada. Cuando configure una instalación, deberá respetar siempre las normas y consignas de seguridad imprescindibles correspondientes.

13.2 Sustitución del display/tapa frontal

Sustituir el display (CPU estándar, CPU F/CPU compactas a partir de la referencia 6ES751x-xxx02-0AB0/6ES751x-1CK01-0AB0)

El display puede enchufarse y desenchufarse. El display se puede retirar o sustituir con la instalación en marcha (RUN). El display puede retirarse o sustituirse sin que ello afecte a la CPU en funcionamiento.

Para retirar el display de la CPU, proceda del siguiente modo:

1. Levante la tapa frontal.
2. Presione con un destornillador de 3,5 mm por delante en el mecanismo de desbloqueo del display. Este mecanismo se encuentra en el centro, directamente por encima del display.
3. Presione el destornillador suavemente hacia arriba haciendo palanca para retirar el display del soporte.
4. Tire del display hacia arriba.
5. El display está desmontado.

6. Enchufe el nuevo display en la CPU haciendo presión en su parte superior hasta que oiga cómo encaja.
7. Baje la tapa frontal.

La figura siguiente muestra un ejemplo del procedimiento con la CPU 1511-1 PN.

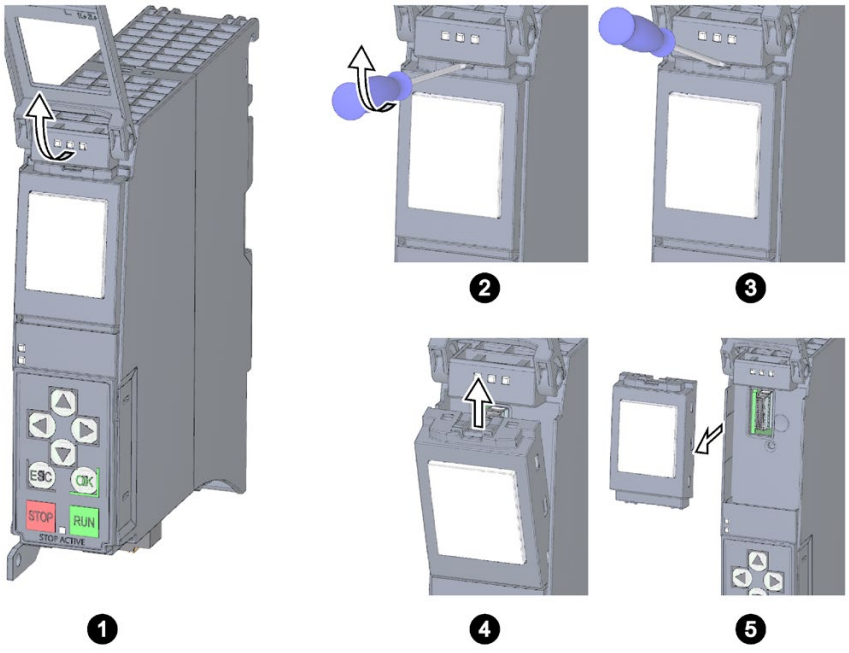


Figura 13-1 Retirar el display

⚠ADVERTENCIA

En áreas con peligro de explosión de Zona 2 pueden producirse daños personales y materiales

Si se monta o desmonta el display durante el funcionamiento de un sistema de automatización S7-1500, pueden producirse daños personales y materiales en atmósferas potencialmente explosivas de la zona 2.

En atmósferas potencialmente explosivas de la zona 2, desconecte la tensión del sistema de automatización S7-1500 antes de montar o desmontar el display.

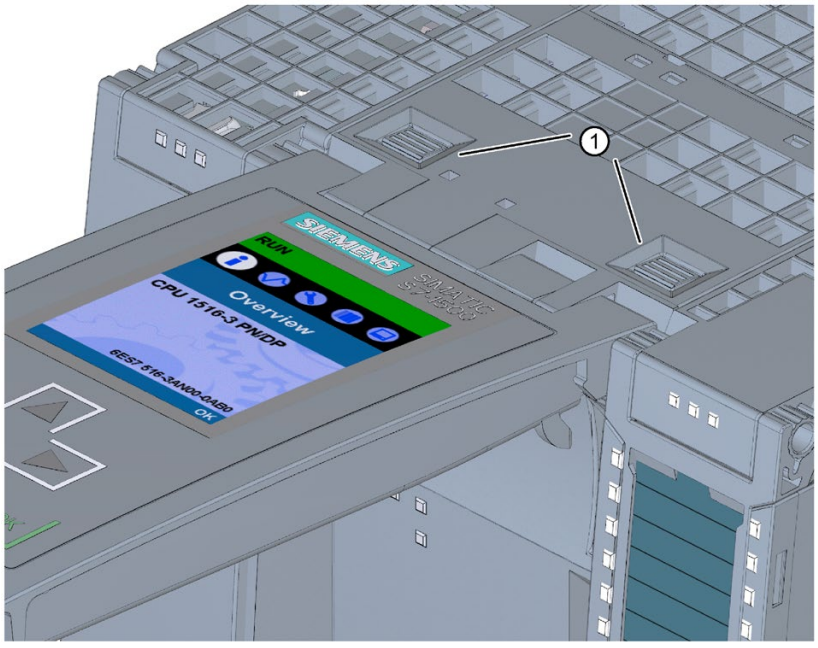
Sustituir la tapa frontal

La tapa frontal es desmontable. En caso necesario, la tapa frontal puede quitarse o sustituirse durante el funcionamiento (RUN). El hecho de quitar o sustituir la tapa frontal no afecta a la CPU en funcionamiento.

Para retirar la tapa frontal de la CPU, proceda del siguiente modo:

1. Levante la tapa frontal hasta que por delante forme un ángulo de 90° con el módulo.
2. Presione simultáneamente sobre el anclaje o anclajes situados en la zona superior de la tapa frontal. Retire la tapa tirando de ella hacia delante.
3. Inserte la nueva tapa frontal (ángulo de 90° con el módulo) desde delante en el anclaje o anclajes hasta que estos encajen de forma audible.
4. Baje la tapa frontal.

La figura siguiente muestra un ejemplo del display de la CPU 1516-3 PN/DP.



① Anclajes para montar y desmontar la tapa frontal

Figura 13-2 Montar y desmontar la tapa frontal

⚠ADVERTENCIA

En áreas con peligro de explosión de Zona 2 pueden producirse daños personales y materiales

Si se monta o desmonta la tapa frontal durante el funcionamiento de un sistema de automatización S7-1500, pueden producirse daños personales y materiales en atmósferas potencialmente explosivas de la zona 2.

En atmósferas potencialmente explosivas de la zona 2, desconecte la tensión del sistema de automatización S7-1500 antes de montar o desmontar la tapa frontal.

13.3 Cambio de módulos de periferia y conectores frontales

13.3.1 Elemento codificador en el módulo de periferia y en el conector frontal

Función

Todos los conectores frontales de los módulos de periferia del sistema de automatización S7-1500 o del sistema de periferia descentralizada ET 200MP son idénticos. El elemento codificador impide que se enchufe un conector frontal en un módulo con una asignación de terminales eléctricos diferente.

Estado de suministro del módulo de periferia

En estado de suministro el elemento codificador se encuentra en el módulo de periferia.

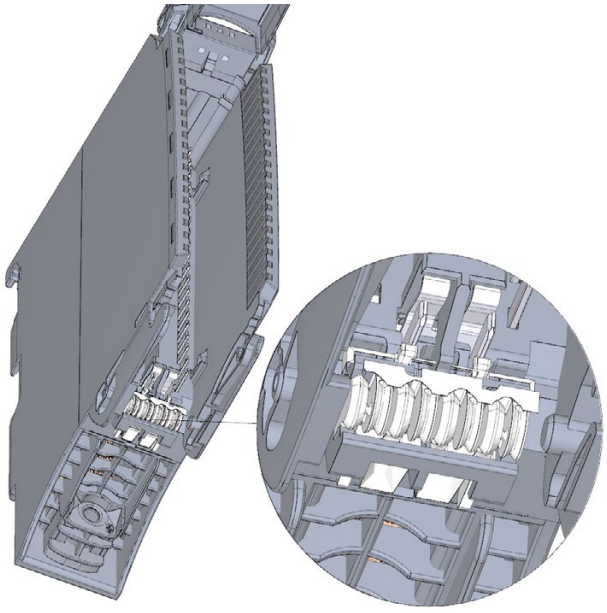


Figura 13-3 Elemento codificador en el módulo de periferia (estado de suministro)

Elemento codificador en el conector frontal

La primera vez que se enchufa el conector frontal en el módulo de periferia, una mitad del elemento codificador encaja en dicho conector. Si el conector frontal se desenchufa del módulo de periferia, esa mitad del elemento codificador permanece en el conector y la otra mitad permanece en el módulo de periferia.

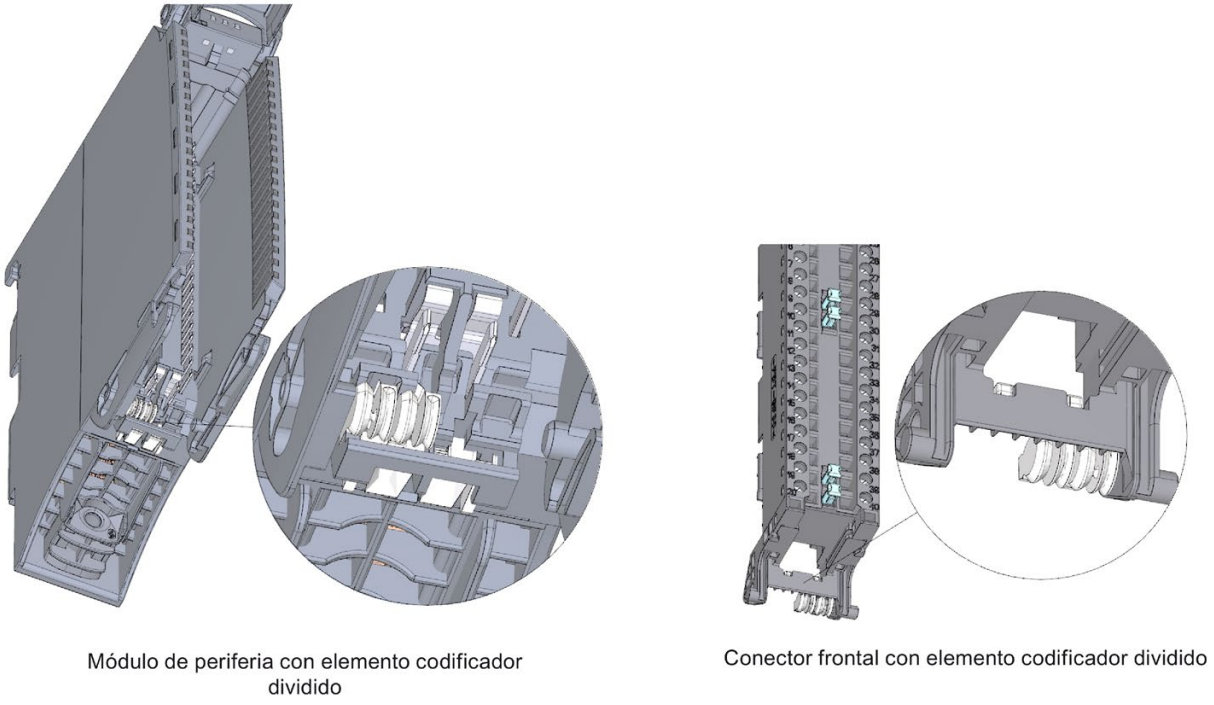


Figura 13-4 Elemento codificador en el módulo de periferia/conector frontal

Un conector frontal codificado se puede enchufar en todos los módulos que tengan una asignación de terminales eléctricos equivalente.

Tenga en cuenta el capítulo Pasos previos a la instalación (Página 99).

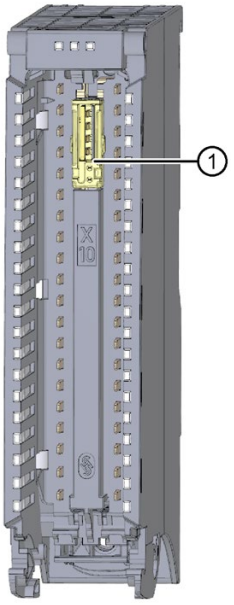
ATENCIÓN
Pueden producirse daños materiales
Modificando o quitando los elementos codificadores es posible enchufar el conector frontal en módulos en los que la conexión eléctrica no está correctamente cableada.
Esto puede destruir el módulo o los sensores y actuadores conectados. También pueden generarse estados peligrosos de la instalación.
Modifique el elemento codificador únicamente si va a utilizar el conector frontal para otro módulo. En tal caso modifique adecuadamente el cableado del proceso.

Supuestos para cambiar el elemento codificador

- Sustituir el módulo de periferia, p. ej. por estar defectuoso o por un montaje incorrecto
- Sustituir el conector frontal

Elemento codificador electrónico adicional en módulos de seguridad

En el estado de suministro de un módulo de seguridad, además del elemento codificador mecánico se encuentra una memoria electrónica regrabable para la dirección PROFIsafe en el módulo de seguridad.



① Elemento codificador electrónico

Figura 13-5 Módulo F con elemento codificador electrónico (estado de suministro)

Al enchufar el conector frontal en el módulo F, el elemento codificador electrónico encaja por completo en el conector frontal. Al retirar el conector frontal del módulo F, la memoria con la dirección PROFIsafe del módulo de seguridad permanece en el conector frontal.

① Elemento codificador electrónico

Figura 13-6 Conector frontal con elemento codificador electrónico

13.3.2 Sustitución del módulo de periferia

Introducción

- La primera vez que se enchufa el conector frontal en el módulo de periferia, una parte del elemento codificador encaja en dicho conector.
- En los módulos de seguridad, el elemento codificador electrónico con la dirección PROFIsafe del módulo F también encaja por completo en el conector frontal.

Si se sustituye un módulo de periferia por otro módulo del mismo tipo, el conector frontal ya está provisto del elemento codificador adecuado, o, en los módulos F, de los elementos codificadores adecuados.

Resultado: Antes de enchufar el conector frontal actual, deben desmontarse los elementos codificadores del módulo de periferia nuevo.

Procedimiento

Para sustituir el módulo de periferia, proceda del siguiente modo:

El módulo de periferia que se va a sustituir está desmontado.
Encontrará información sobre el desmontaje del módulo de periferia en el apartado Montaje de los módulos de periferia (Página 139).

1. En el nuevo módulo de periferia, rompa con un destornillador la mitad del elemento codificador mecánico que corresponde al conector frontal.

   Nota

   La disposición del elemento codificador mecánico depende del tipo de módulo: Compruebe la posición del elemento codificador del conector frontal antes de romper la mitad adecuada del módulo de periferia.

   En un módulo de seguridad nuevo, debe retirarse además el elemento codificador electrónico del módulo F.

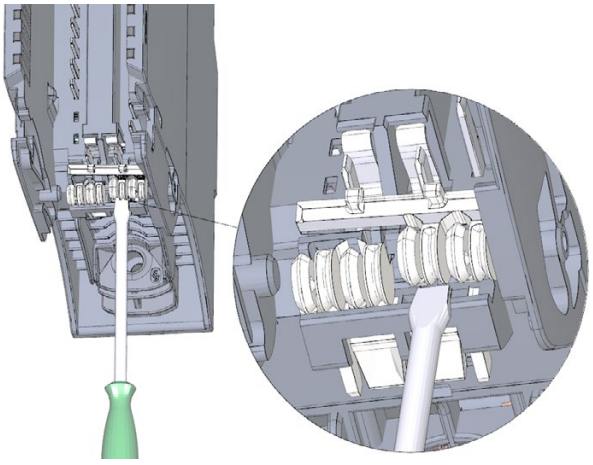


Figura 13-7 Rotura del elemento codificador en el módulo de periferia

2. Enchufe el conector frontal disponible en el nuevo módulo de periferia (del mismo tipo que el módulo anterior) hasta que encaje de forma audible.

13.3.3 Sustitución del conector frontal

Introducción

- La primera vez que se enchufa el conector frontal en el módulo de periferia, una parte del elemento codificador mecánico se encaja en dicho conector.
- En los módulos de seguridad, el elemento codificador electrónico con la dirección PROFIsafe del módulo F también encaja por completo en el conector frontal.

Si sustituye un conector frontal defectuoso por otro nuevo, debe adoptar los elementos codificadores en el nuevo conector frontal.

Procedimiento

Ya ha retirado el conector frontal del módulo y ha soltado el cableado. Si utiliza el conector frontal para un módulo analógico, desmonte también el elemento de entrada de alimentación y el elemento de contacto de pantalla. Para sustituir el conector frontal, proceda del siguiente modo:

1. Retire con cuidado el elemento codificador mecánico del conector frontal. Tenga cuidado de no dañar el elemento codificador.

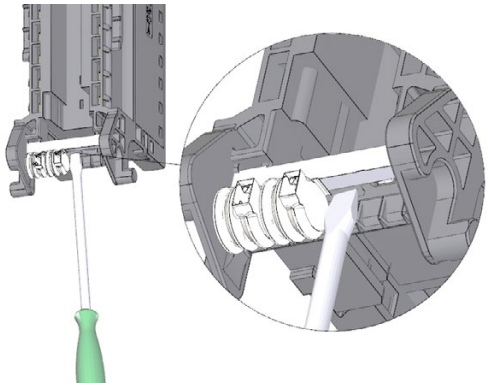


Figura 13-8 Desmontaje del elemento codificador mecánico del conector frontal

Nota

Los elementos codificadores dependen del tipo de módulo.

2. Enchufe el elemento codificador mecánico desmontado en el nuevo conector frontal.

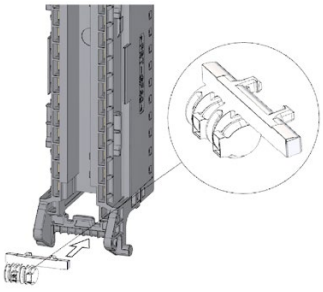


Figura 13-9 Colocación del elemento codificador mecánico en el conector frontal nuevo

3. En módulos F, además:
   – Retire con cuidado el elemento codificador electrónico del conector frontal. Tenga cuidado de no dañar el elemento codificador.
   – Enchufe el elemento codificador electrónico desmontado en el nuevo conector frontal.

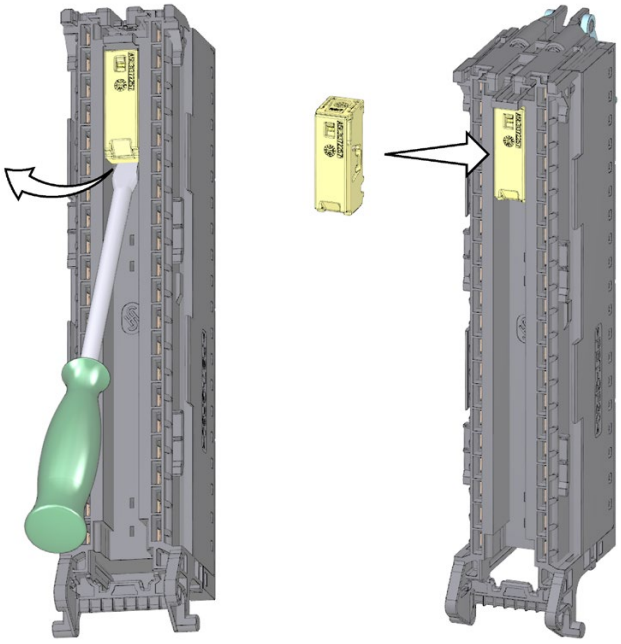


Figura 13-10 Desmontaje del elemento codificador electrónico del conector frontal y colocación en el conector frontal nuevo

4. Coloque el nuevo conector frontal en el módulo de periferia hasta oírlo encajar.
5. Cablee el nuevo conector frontal.

13.4 Sustitución del elemento codificador del conector de red de la fuente de alimentación del sistema y de carga

Introducción

La codificación está formada por un elemento codificador de 2 partes.

De fábrica, una parte del elemento codificador se encuentra en la cara posterior del conector de red. La otra parte está firmemente sujeta a la fuente de alimentación de sistema o de carga.

De ese modo se impide que se enchufe un conector de red de una fuente de alimentación de sistema o de carga en un módulo de otro tipo.

⚠PELIGRO

No manipule ni omita el elemento codificador

- Si se modifica o intercambia el elemento codificador, se pueden producir estados peligrosos en la instalación.
- Para evitar daños, no debe modificar ni cambiar el elemento codificador.
- No está permitido retirar el elemento codificador.

Sustitución de piezas

Enchufar el elemento codificador en un nuevo conector de red en caso de sustitución.

⚠PELIGRO

Tensión peligrosa

Al montar el elemento codificador, ríjase por la tensión de alimentación de la fuente de alimentación de sistema o de carga: 24 V DC, 24/48/60 V DC o 120/230 V AC/DC.

El elemento codificador debe montarse siempre con la tensión desconectada.

El elemento codificador debe enchufarse de forma que el conector de red tenga la misma tensión que el módulo de alimentación correspondiente.

Procedimiento

Para sustituir el elemento codificador en el conector de red de la fuente de alimentación del sistema o de carga, proceda del siguiente modo:

1. Guíese por la inscripción del conector de red.

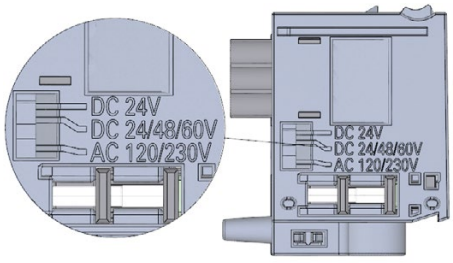


Figura 13-11 Inscripción del conector de red

2. Guíese por la marca roja del elemento codificador.
3. El elemento codificador posee 3 marcas rojas. Gire el elemento codificador de tal modo que una de las 3 marcas rojas coincida con la indicación de tensión del conector.
4. Enchufe el elemento codificador en la cara posterior del conector de red hasta oírlo encajar. La figura siguiente muestra a modo de ejemplo la utilización de un elemento codificador en un conector de red para 24 V DC.

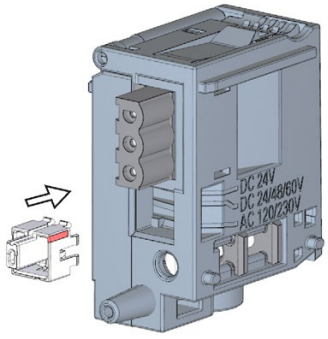


Figura 13-12 Enchufe del elemento codificador en el conector de red

13.5 Actualización del firmware

Introducción

El firmware de la CPU o del módulo de interfaz, del display y de los módulos de periferia puede actualizarse con ayuda de archivos de firmware. Los datos remanentes se conservan tras ejecutar la actualización de firmware.

Requisitos

- Ha descargado el archivo o archivos de actualización de firmware desde el Siemens Industry Online Support (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/ps).

  En dicha página seleccione:

  – Para el sistema de automatización S7-1500: Automation Technology > Sistemas de automatización > Sistemas de automatización industrial SIMATIC > Autómatas programables (PLC) > Modular Controller SIMATIC S7 > S7-1500.

  – Para el sistema de periferia descentralizada ET 200MP: Automation Technology > Sistemas de automatización > Sistemas de automatización industrial SIMATIC > Sistemas de E/S SIMATIC ET 200 > Sistemas ET 200 para armario > ET 200MP

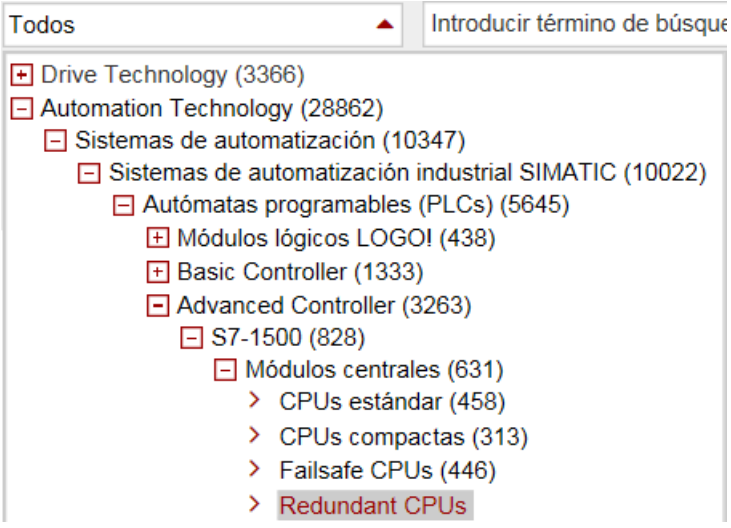


Figura 13-13 Árbol de productos tomando como ejemplo el S7-1500

Desde esta posición navegue hasta el tipo de módulo específico que desea actualizar. Para continuar, haga clic en "Support" en el enlace "Software Downloads". Guarde los archivos de actualización de firmware que desee.

Antes de instalar la actualización de firmware, asegúrese de que los módulos no estén en uso.

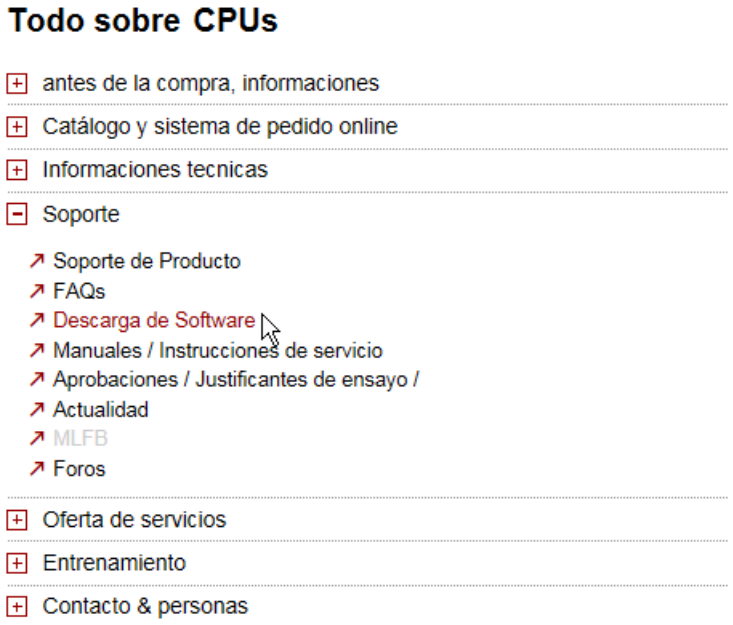


Figura 13-14 Selección de las descargas de software

Requisitos adicionales para módulos de seguridad

⚠ADVERTENCIA

Comprobar si la versión del firmware es apta para módulos de seguridad

Si utiliza una nueva versión del firmware, deberá comprobar si la versión utilizada es apta para el módulo correspondiente.

En los anexos del certificado (http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/49368678/134200) para SIMATIC Safety se indica la versión de firmware autorizada.

Opciones de actualización del firmware

Existen las siguientes opciones para actualizar el firmware:

- Online en STEP 7 a través de Online y diagnóstico
- Online en STEP 7 a través de Dispositivos accesibles (PROFINET)
- Mediante la SIMATIC Memory Card: para la CPU, el display y todos los módulos centralizados
- Mediante el servidor web integrado
- Online a través de SIMATIC Automation Tool

La siguiente tabla ofrece una vista general de las diferentes opciones de actualización de firmware.

Tabla 13- 1 Sinopsis de las opciones de actualización de firmware

Actualización del firmware	CPU	Módulo de periferia centralizado	Módulo de interfaz	Módulo de periferia descentralizado
STEP 7 (a partir de V12)	✓	✓	✓	✓
Dispositivos accesibles	✓	✓	✓	--
SIMATIC Memory Card	✓	✓	--	--
Servidor web de la CPU	✓	✓	✓	✓
SIMATIC Automation Tool	✓	✓	✓	✓

Instalar la actualización de firmware

⚠ADVERTENCIA

Posibilidad de estados no admisibles de la instalación

Al instalar la actualización de firmware, la CPU pasa al estado operativo STOP o el módulo de interfaz pasa al estado Fallo de estación. Los estados STOP o Fallo de estación pueden afectar al funcionamiento de un proceso online o de una máquina.

El funcionamiento inesperado de un proceso o de una máquina puede provocar lesiones mortales o graves y/o daños materiales.

Antes de instalar la actualización de firmware, asegúrese de que la CPU no esté controlando ningún proceso activo.

Procedimiento online en STEP 7 a través de Online y diagnóstico

Requisitos: entre la CPU/módulo y la programadora/PC hay una conexión online.

Para actualizar el firmware online en STEP 7, haga lo siguiente:

1. Seleccione el módulo en la vista de dispositivos.
2. En el menú contextual, elija el comando de menú "Online y diagnóstico".
3. En la carpeta "Funciones" seleccione el grupo "Actualización de firmware".
   En el caso de una CPU puede seleccionar si desea actualizar la CPU o la visualización de la CPU.
4. Para seleccionar la ruta de los archivos de actualización de firmware, vaya al área "Actualización de firmware" y haga clic en el botón "Examinar".
5. Seleccione el archivo de firmware adecuado. La tabla del área de actualización de firmware muestra todos los módulos que se pueden actualizar con el archivo de firmware seleccionado.
6. Haga clic en el botón "Iniciar actualización". Si el módulo interpreta el archivo seleccionado, el archivo se carga en el módulo. Si fuera necesario cambiar el estado operativo de la CPU, STEP 7 lo indicará mediante cuadros de diálogo.

Actualización del firmware

La casilla de verificación "Activar firmware tras actualización" está activada siempre.

Al finalizar la carga correctamente, la CPU aceptará el firmware y a partir de ese momento trabajará con la nueva versión.

Nota

Si se interrumpe la actualización del firmware, es necesario desenchufar y volver a enchufar el módulo en cuestión antes de volver a actualizar el firmware.

Procedimiento online en STEP 7 a través de Dispositivos accesibles

Para actualizar el firmware online a través de Dispositivos accesibles, proceda del siguiente modo:

1. En el menú "Online", seleccione el comando de menú "Dispositivos accesibles".
2. En el cuadro de diálogo Dispositivos accesibles, busque los dispositivos accesibles en la interfaz PROFINET seleccionada.
3. Para saltar a un dispositivo en el árbol del proyecto, seleccione el dispositivo deseado en la lista de dispositivos accesibles y haga clic en el botón "Mostrar".
4. En el árbol del proyecto, elija la opción "Online y diagnóstico" del dispositivo deseado y ejecute la actualización del firmware en la categoría Funciones/Actualización del firmware (CPU, display, módulos locales).

Procedimiento mediante la SIMATIC Memory Card

Para actualizar el firmware mediante la SIMATIC Memory Card, haga lo siguiente:

1. Inserte una SIMATIC Memory Card en el lector de tarjetas SD de la programadora /PC.
2. Para guardar el archivo de actualización en la SIMATIC Memory Card, seleccione la SIMATIC Memory Card en el árbol del proyecto, en "Lector de tarjetas/memoria USB".
3. En el menú "Proyecto", elija el comando "Lector de tarjetas/memoria USB > Crear actualización de firmware en Memory Card".
4. En el diálogo de selección de archivos se puede navegar hasta el archivo de actualización de firmware. En un paso posterior puede decidir si borrar el contenido de la SIMATIC Memory Card o agregar los archivos de actualización de firmware a la SIMATIC Memory Card.
5. Inserte la SIMATIC Memory Card con los archivos de actualización de firmware en la CPU.

   La actualización del firmware iniciará poco después de insertarse la SIMATIC Memory Card.

   El display indica que la CPU está en modo STOP y que se está actualizando el firmware: "STOP - FW UPDATE". El display muestra el progreso de la actualización de firmware. La CPU muestra en el display los errores ocurridos durante la actualización.

   Una vez finalizada la actualización de firmware, el display muestra una página de resultados.
6. Cuando haya finalizado la actualización de firmware, retire la SIMATIC Memory Card. El LED RUN de la CPU se ilumina en amarillo, y el LED MAINT parpadea en amarillo. Si a continuación va a utilizar la SIMATIC Memory Card como tarjeta de programa, deje la SIMATIC Memory Card insertada en la CPU. Para ello, una vez finalizada la actualización del firmware, seleccione el comando del menú "Convertir Memory Card" en el display.

   Como alternativa, también puede convertir la SIMATIC Memory Card en una tarjeta de programa por medio de STEP 7.

Nota

Si la configuración hardware contiene varios módulos, la CPU actualizará todos los módulos afectados siguiendo el orden de los slots, es decir, en orden ascendente de posición de los módulos en la configuración de dispositivos de STEP 7..

Nota

Tamaño de memoria de la SIMATIC Memory Card

Si realiza una actualización del firmware a través de la SIMATIC Memory Card, en función de la CPU utilizada y los módulos de periferia correspondientes, deberá utilizar una tarjeta con un tamaño de memoria suficiente.

Cuando descargue los archivos de actualización de la página del Siemens Industry Online Support, observe el tamaño indicado de los archivos. El tamaño de los archivos será especialmente importante cuando, además de la CPU, realice la actualización de firmware para los módulos de periferia, módulos de comunicación, etc., correspondientes. El tamaño total de los archivos de actualización no debe sobrepasar el tamaño de memoria disponible de la SIMATIC Memory Card.

Encontrará más información sobre la capacidad de memoria de las SIMATIC Memory Cards en el capítulo Accesorios/Repuestos (Página 358) y en el manual de funciones Estructura y utilización de la memoria de la CPU (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/59193101).

Procedimiento mediante el servidor web integrado

El procedimiento se describe en el manual de funciones Servidor web (http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/59193560).

Procedimiento online mediante la SIMATIC Automation Tool

El procedimiento se describe en el manual de producto SIMATIC Automation Tool (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/98161300) (incluido en SIMATIC Automation Tool).

Particularidad de la actualización de firmware de los módulos analógicos

Si desea actualizar el firmware de módulos analógicos, debe suministrar 24 V DC al módulo a través del elemento de entrada de alimentación.

Comportamiento después de la actualización del firmware

Después de la actualización del firmware, compruebe la versión del firmware del módulo que haya actualizado.

Referencia

Encontrará más información sobre cómo actualizar el firmware en la Ayuda en pantalla de STEP 7 y en la siguiente FAQ en Internet (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/89257657).

13.6 Restablecimiento de la configuración de fábrica

13.6.1 Restablecimiento de la configuración de fábrica de la CPU

Introducción

Al "restablecer la configuración de fábrica", se devuelve la CPU a su estado de suministro. Esta función borra toda la información almacenada en la memoria interna de la CPU.

Recomendación:

Restablezca el estado de suministro de la CPU cuando:

- desmonte una CPU y la utilice en otro lugar con otro programa
- guarde la CPU en el almacén

Al restablecer la configuración de fábrica, tenga en cuenta que los parámetros de dirección IP también se borrarán.

Opciones para restablecer la configuración de fábrica de una CPU

Para restablecer el estado de suministro de la CPU existen las siguientes opciones:

- Mediante el selector de modo/las teclas de modo
- Mediante el display
- Mediante STEP 7
- Mediante SIMATIC Automation Tool

Procedimiento mediante el selector de modo

Asegúrese de que la CPU se encuentra en estado operativo STOP: el display de la CPU indica el estado operativo STOP. El LED RUN/STOP se ilumina en amarillo.

Nota

Restablecer configuración de fábrica ↔ Borrado total

El siguiente procedimiento también es aplicable al borrado total:

- Manejo del selector con SIMATIC Memory Card enchufada: la CPU ejecuta un borrado total.
- Manejo del selector sin SIMATIC Memory Card enchufada: la CPU restablece la configuración de fábrica

La configuración de fábrica de la CPU se restablece del siguiente modo:

1. Cambie el selector de modo a la posición STOP.

   Resultado: El LED RUN/STOP se ilumina en amarillo.

2. Desenchufe la SIMATIC Memory Card de la CPU. Espere hasta que deje de parpadear el LED RUN/STOP.
3. Conmute el selector de modo a la posición MRES. Mantenga el selector de modo en esa posición hasta que el LED RUN/STOP se ilumine por segunda vez y permanezca iluminado de forma permanente (después de 3 segundos). Seguidamente vuelva a soltar el selector.
4. En los siguientes tres segundos vuelva a conmutar el selector de modo a la posición MRES y de nuevo a STOP.

Resultado: seguidamente la CPU ejecuta "Restablecer configuración de fábrica" mientras el LED RUN/STOP parpadea en amarillo. Si el LED RUN/STOP se ilumina en amarillo, la CPU ha restablecido la configuración de fábrica y está en estado operativo STOP. En el búfer de diagnóstico se registra el evento "Restablecer configuración de fábrica".

Nota

Al restablecer la configuración de fábrica de la CPU mediante el selector de modo, se borra también la dirección IP de la CPU.

Procedimiento mediante las teclas de modo (CPU estándar, F/compactas a partir de la referencia 6ES751x-xxx02-0AB0/6ES751x-1CK01-0AB0)

Asegúrese de que la CPU se encuentra en estado operativo STOP (el display de la CPU muestra el estado operativo STOP o el LED RUN/STOP está encendido en amarillo).

Nota

Restablecer configuración de fábrica ↔ Borrado total

El siguiente procedimiento también es aplicable al borrado total:

- Manejo de las teclas con SIMATIC Memory Card insertada: la CPU ejecuta un borrado total.
- Manejo de las teclas sin SIMATIC Memory Card insertada: la CPU restablece la configuración de fábrica

Restablezca los ajustes de fábrica del siguiente modo:

1. Pulse la tecla de modo STOP.

   Resultado: Los LED STOP-ACTIVE y RUN/STOP se iluminan en amarillo.

2. Mantenga pulsada la tecla de modo STOP hasta que el LED RUN/STOP se ilumine por segunda vez y permanezca iluminado de forma permanente (después de 3 segundos). Seguidamente vuelva a soltar la tecla.

3. Pulse de nuevo la tecla de modo STOP en los tres segundos siguientes.

Resultado: seguidamente la CPU ejecuta "Restablecer configuración de fábrica" mientras el LED RUN/STOP parpadea en amarillo. Si los LED STOP-ACTIVE y RUN/STOP se iluminan en amarillo, la CPU ha restablecido la configuración de fábrica y está en estado operativo STOP. En el búfer de diagnóstico se registra el evento "Restablecer configuración de fábrica".

Nota

Al restablecer la configuración de fábrica de la CPU con las teclas de modos de servicio, se borra también la dirección IP de la CPU.

Procedimiento mediante el display

Asegúrese de que la CPU se encuentra en estado operativo STOP: la CPU indica el estado operativo STOP. El LED RUN/STOP se ilumina en amarillo.

Para acceder a la opción "configuración de fábrica", elija los siguientes comandos de menú sucesivamente. Confirme cada selección con "Aceptar".

- Configuración → Resetear → Configuración de fábrica

Resultado: seguidamente la CPU ejecuta "Restablecer configuración de fábrica" mientras el LED RUN/STOP parpadea en amarillo. Si el LED RUN/STOP se ilumina en amarillo, la CPU ha restablecido la configuración de fábrica y está en estado operativo STOP. En el búfer de diagnóstico se registra el evento "Restablecer configuración de fábrica".

Nota

Al restablecer la configuración de fábrica de la CPU mediante el display, se borra también la dirección IP de la CPU.

Procedimiento mediante STEP 7

Para restablecer la configuración de fábrica de la CPU mediante STEP 7, proceda del siguiente modo:

Asegúrese de que existe una conexión online con la CPU.

1. Abra la vista Online y diagnóstico de la CPU.
2. Elija el grupo "Restablecer configuración de fábrica" de la carpeta "Funciones".
3. Si quiere conservar la dirección IP, active el botón de opción "Conservar dirección IP". Si quiere borrar la dirección IP, active el botón de opción "Borrar dirección IP".

   Nota

   Si elige "Borrar dirección IP", se borran todas las direcciones IP independientemente de cómo se haya establecido la conexión online.

   Si hay una SIMATIC Memory Card enchufada, al activar el botón de opción "Borrar dirección IP" ocurre lo siguiente:

   - Las direcciones IP se borran y se restablece la configuración de fábrica de la CPU.
   - Seguidamente, la configuración guardada en la SIMATIC Memory Card (incluida la dirección IP) se carga en la CPU. Si no hay ninguna configuración guardada (p. ej., después de borrar o formatear la SIMATIC Memory Card), no se asigna una nueva dirección IP.

4. Haga clic en el botón "Resetear".
5. Responda a las consultas de seguridad haciendo clic en "Aceptar".

Resultado: seguidamente la CPU ejecuta "Restablecer configuración de fábrica" mientras el LED RUN/STOP parpadea en amarillo. Cuando el LED RUN/STOP se ilumina en amarillo, se ha restablecido la configuración de fábrica de la CPU y esta se encuentra en estado operativo STOP. En el búfer de diagnóstico se registra el evento "Restablecer configuración de fábrica".

Procedimiento mediante SIMATIC Automation Tool

El procedimiento se describe en el manual de producto SIMATIC Automation Tool (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/98161300) (incluido en SIMATIC Automation Tool).

Resultado tras restablecer la configuración de fábrica

La siguiente tabla muestra una relación del contenido de los objetos de memoria tras restablecer la configuración de fábrica.

Tabla 13- 2 Resultado tras restablecer la configuración de fábrica

Objeto de memoria	Contenido
Valores actuales de los bloques de datos, bloques de datos de instancia	Se inicializan
Marcas, temporizadores y contadores	Se inicializan
Variables remanentes de objetos tecnológicos (p. ej., valores de ajuste de encóders absolutos)	Se inicializan
Entradas del búfer de diagnóstico	Se inicializan
Dirección IP	En función del procedimiento: • Con selector de modo: se borra • Desde el display: se borra • Mediante STEP 7: depende del ajuste de los botones de opción "Conservar dirección IP"/"Borrar dirección IP"
Nombre del dispositivo	Se pone a "CPU"
Estados de los contadores de horas de servicio	Se inicializan
Hora	Se pone a "00:00:00, 01.01.2012"

Si antes de restablecer la configuración de fábrica había una SIMATIC Memory Card insertada en la CPU, la CPU carga la configuración (hardware y software) guardada en esa SIMATIC Memory Card. A continuación la dirección IP configurada volverá a ser válida.

Referencia

Encontrará más información sobre el tema "Restablecer configuración de fábrica" en el manual de funciones Estructura y utilización de la memoria de la CPU (http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/59193101), en el capítulo "Áreas de memoria y remanencia" y en la Ayuda en pantalla de STEP 7. Encontrará información sobre el borrado total de la CPU en el capítulo Borrado total de la CPU (Página 263).

13.6.2 Restablecimiento de la configuración de fábrica del módulo de interfaz (PROFINET IO)

Introducción

"Restablecer configuración de fábrica" devuelve el módulo de interfaz a su estado de suministro.

Posibilidad de restablecer la configuración de fábrica de un módulo de interfaz

- Mediante STEP 7 (online vía PROFINET IO)

Procedimiento mediante STEP 7

Para restablecer la configuración de fábrica de un módulo de interfaz mediante STEP 7, proceda del siguiente modo:

Asegúrese de que existe una conexión online con el módulo de interfaz.

1. Abra la vista Online y diagnóstico del módulo de interfaz.
2. Elija el grupo "Restablecer configuración de fábrica" de la carpeta "Funciones".
3. Haga clic en el botón "Resetear".
4. Responda a las consultas de seguridad haciendo clic en "Aceptar".

Resultado: el módulo de interfaz ejecuta la función "Restablecer configuración de fábrica".

Resultado tras restablecer la configuración de fábrica

Tabla 13- 3 Propiedades del módulo de interfaz en el estado de suministro

Propiedades	Valor
Parámetro	Ajuste por defecto
Dirección IP	No disponible
Nombre del dispositivo	No disponible
Dirección MAC	Disponible
Datos I&M	Datos de identificación (I&M0) disponibles Datos de mantenimiento (I&M1, 2, 3) restablecidos
Versión de firmware	Disponible

Nota

Posibilidad de fallo de las estaciones siguientes

El restablecimiento de un módulo de interfaz a la configuración de fábrica puede hacer que fallen las siguientes estaciones de una línea.

Nota

Comportamiento de valor sustitutivo de los módulos de periferia enchufados al restablecer la configuración de fábrica

Con "Restablecer configuración de fábrica", los módulos de periferia de la estación adoptan el estado no parametrizado. El módulo de interfaz no lee datos de entrada ni emite datos de salida.

Referencia

Para más información sobre este procedimiento, consulte la Ayuda en pantalla de STEP 7.

13.7 Respuesta a errores en los módulos de seguridad

Estado seguro (concepto de seguridad)

La base del concepto de seguridad es que exista un estado seguro para todas las magnitudes del proceso.

Nota

En el caso de los módulos de entrada y de salida de seguridad, es el valor "0".

Reacciones a errores y arranque del sistema F

La función de seguridad hace que, en los siguientes casos, para un módulo de seguridad se emitan valores sustitutivos (estado seguro) en lugar de valores de proceso (**pasivación del módulo de seguridad**):

- En el arranque del sistema F;
- En caso de errores en la comunicación de seguridad entre la CPU F y el módulo F a través del protocolo de seguridad según PROFIsafe (errores de comunicación);
- En caso de fallos de la periferia F/de canal (p. ej., rotura de hilo, error por discrepancia).

Los errores o fallos detectados se registran en el búfer de diagnóstico de la CPU F y se notifican al programa de seguridad de la CPU F.

Los módulos F no pueden guardar los errores/fallos de forma permanente. Después de una desconexión seguida de una conexión de la alimentación, en el arranque se vuelven a detectar los errores o fallos que persisten, pero puede hacer que se guarden en el programa estándar.

⚠ADVERTENCIA

En cuanto a los canales que se hayan parametrizado como "desactivados" en STEP 7, no se produce ninguna reacción de diagnóstico ni tratamiento de errores en caso de error del canal. Ni siquiera si ese canal se ve afectado indirectamente por un error de grupo de canales (parámetro de canal "activado/desactivado").

Solución de errores en el sistema F

Para eliminar errores en el sistema F, proceda como se describe en IEC 61508-1:2010, apartado 7.15.2.4 e IEC 61508-2:2010, apartado 7.6.2.1 e.

Son necesarios los siguientes pasos:

1. Diagnóstico y reparación del fallo
2. Revalidación de la función de seguridad
3. Registro en el informe de mantenimiento

Aplicación de valores sustitutivos para módulos de seguridad

En los módulos F con entradas, en caso de pasivación, el sistema F suministra valores sustitutivos (0) al programa de seguridad en lugar de los valores de proceso presentes en las entradas de seguridad.

En los módulos F con salidas, en caso de pasivación, el sistema F aplica valores sustitutivos (0) a las salidas de seguridad en lugar de los valores de salida suministrados por el programa de seguridad. Los canales de salida pasan al estado sin tensión y sin intensidad. Esto también vale para una parada de la CPU F. No es posible parametrizar valores sustitutivos.

Los valores sustitutivos se utilizan únicamente para el canal afectado o para todos los canales del módulo de seguridad afectado, dependiendo de:

- el sistema F utilizado;
- el tipo de error que se haya producido (error de periferia F, error de canal o error de comunicación);
- la parametrización del módulo de seguridad.

Reincorporación de un módulo de seguridad

La conmutación de valores sustitutivos a valores de proceso (reincorporación de un módulo F) se produce automáticamente o después de que el usuario dé su conformidad en el programa de seguridad. En caso de errores de canal, puede que sea necesario desenchufar y volver a enchufar el módulo F. Encontrará un listado exacto de los errores que requieren extraer e insertar de nuevo el módulo F en el capítulo "Avisos de diagnóstico" del respectivo módulo F.

Después de la reincorporación:

- En un módulo F con entradas, se vuelven a suministrar al programa de seguridad los valores del proceso presentes en las entradas de seguridad.
- En un módulo F con salidas, se vuelven a aplicar a las salidas de seguridad los valores de salida suministrados por el programa de seguridad.

Información adicional sobre la pasivización y reincorporación

Encontrará más información sobre la pasivización y reincorporación de la periferia F en el manual SIMATIC Safety, Configuración y programación (http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/54110126/0/en).

Comportamiento del módulo F con entradas en caso de que falle la comunicación

Cuando falla la comunicación, los módulos F con entradas no se comportan como lo hacen con otros fallos.

Cuando falla la comunicación, los valores de proceso actuales en las entradas del módulo F se mantienen. Los canales no se pasivizan. Los valores de proceso actuales se pasivan en la CPU F.

13.8 Mantenimiento y reparación

Los componentes del sistema de automatización S7-1500 o el sistema de periferia descentralizada ET 200MP están exentos de mantenimiento.

Nota

Las reparaciones de componentes del sistema de automatización S7-1500 o del sistema de periferia descentralizada ET 200MP debe realizarlas exclusivamente el fabricante.

Funciones de test y de servicio 14

14.1 Funciones de test

Introducción

La ejecución del programa de usuario se puede probar en la CPU. Se monitorizan estados de señal y valores de variables y se preasignan valores a las variables para poder simular determinadas situaciones en la ejecución del programa.

Nota

Uso de funciones de test

Cuando se usan funciones de test se influye en pequeña medida (unos pocos milisegundos) en el tiempo de procesamiento del programa y, con ello, en los tiempos de ciclo y de reacción del controlador.

Requisitos

- Existe una conexión online con la CPU correspondiente.
- En la CPU hay un programa de usuario ejecutable.

Posibilidades de test

- Test con el estado del programa
- Tests con puntos de parada
- Test con la tabla de observación
- Test con la tabla de forzado permanente
- Test con la tabla de variables PLC
- Test con el editor de bloques de datos
- Test con parpadeo de LED
- Test con función Trace

Test con el estado del programa

El estado del programa permite observar la ejecución del programa. En él pueden visualizarse los valores de los operandos y los resultados lógicos (RLO). De este modo se encuentran y solucionan los errores lógicos del programa.

Nota

Restricciones de la función "Estado del programa"

La observación de bucles puede incrementar considerablemente el tiempo de ciclo. El incremento del tiempo de ciclo depende en cada caso de los factores siguientes:

- Del número de variables que se observarán
- Del número real de bucles ejecutados

⚠ADVERTENCIA

Test con el estado del programa

Un test con la función "Estado del programa" puede causar graves daños materiales y personales en caso de fallos de funcionamiento o errores del programa.

Antes de realizar el test con la función "Estado del programa", asegúrese de que no se presentan estados peligrosos.

Tests con puntos de parada

Con esta posibilidad de test se ajustan puntos de parada en el programa, se establece una conexión online y se activan los puntos de parada en la CPU. A continuación se ejecuta el programa de un punto de parada a otro.

Requisitos:

- Es posible ajustar puntos de parada en los lenguajes de programación SCL y AWL.

El test con puntos de parada ofrece las siguientes ventajas:

- Delimitación de errores lógicos paso a paso
- Análisis sencillo y rápido de programas complejos antes de la puesta en marcha propiamente dicha
- Captura de valores actuales en bucles ejecutados individualmente
- Posibilidad de utilizar puntos de parada para la validación del programa también en segmentos SCL/AWL dentro de bloques KOP/FUP

Nota

Restricción al realizar tests con puntos de parada

- Al realizar el test con puntos de parada, existe el peligro de exceder el tiempo de ciclo de la CPU.
- Si se utilizan objetos tecnológicos y se realiza el test con puntos de parada, la CPU pasa al estado operativo STOP.

Nota

Sistema F SIMATIC Safety

Si se posicionan puntos de parada en el programa de usuario estándar, se producirán errores en el programa de seguridad:

- Rebase del tiempo de vigilancia de ciclo F
- Error en la comunicación con la periferia F
- Error en la comunicación CPU-CPU de seguridad
- Error de CPU interno

Si, a pesar de ello, desea utilizar puntos de parada para el test, debe desactivar antes el funcionamiento de seguridad. Esto provocará a su vez los siguientes errores:

- Error en la comunicación con la periferia F
- Error en la comunicación CPU-CPU de seguridad

Test con tablas de observación

En la tabla de observación se dispone de las siguientes funciones:

- Observar variables

  Las tablas de observación permiten visualizar en la programadora o el PC, en el display de la CPU y en el servidor web los valores actuales de distintas variables de un programa de usuario o de una CPU. Para que el display de la CPU y el servidor web puedan mostrar el valor de la variable, indique un nombre simbólico para la variable en la columna "Nombre" de la tabla de observación.

  Se observan las siguientes áreas de operandos:

  – Entradas y salidas (memoria imagen de proceso) y marcas
  – Contenidos de bloques de datos
  – Entradas y salidas de periferia
  – Temporizadores y contadores

- Forzar variables

  Con esta función se asignan en la programadora o el PC valores fijos a determinadas variables de un programa de usuario o de una CPU. El forzado también es posible en el test con el estado del programa.

  Se pueden forzar las siguientes áreas de operandos:

  – Entradas y salidas (memoria imagen de proceso) y marcas
  – Contenidos de bloques de datos
  – Entradas y salidas de periferia (p. ej. %I0.0:P, %Q0.0:P)
  – Temporizadores y contadores

- "Desbloquear salidas de periferia" y "Forzar inmediatamente"

  Estas dos funciones permiten asignar valores fijos a determinadas salidas de periferia de una CPU en estado operativo STOP. Esta opción también permite comprobar el cableado.

Test con la tabla de forzado permanente

En la tabla de forzado permanente se dispone de las siguientes funciones:

- Observar variables

  Las tablas de forzado permanente permiten observar los valores actuales de distintas variables de un programa de usuario o de una CPU

  – en la programadora/PC;

  – en el display de la CPU;

  – en el servidor web.

  Las tablas pueden observarse con o sin condición de disparo.

  Para que el display de la CPU y el servidor web puedan mostrar el valor de la variable, indique un nombre simbólico para la variable en la columna "Nombre" de la tabla de forzado permanente.

  Se observan las siguientes variables:

  – Marcas

  – Contenidos de bloques de datos

  – Entradas de periferia

- Forzar variables

  Con esta función se asignan valores fijos a determinadas variables de un programa de usuario o de una CPU en la PG, el PC o el display de la CPU. El forzado también es posible en el test con el estado del programa.

  Se pueden forzar las siguientes variables:

  – Marcas

  – Contenidos de bloques de datos

  – Entradas de periferia (p. ej. %I0.0:P)

- Forzado permanente de entradas de periferia y salidas de periferia

  Se fuerzan de forma permanente entradas y salidas de periferia individuales.

  – Entradas de periferia: forzar entradas de periferia de forma permanente (p. ej. %I0.0:P) significa "puentear" sensores o entradas especificando valores fijos al programa. En lugar del valor de entrada real, el programa recibe el valor de forzado permanente a través de la memoria imagen de proceso o acceso directo.

  – Salidas de periferia: forzar salidas de periferia de forma permanente (p. ej. %Q0.0:P) significa "puentear" el programa completo especificando valores fijos a los actuadores.

La tabla de forzado permanente permite simular diferentes entornos de test y sobrescribir variables de la CPU con un valor fijo. Con ello se puede intervenir en el proceso en curso y así regularlo.

Diferencia entre el forzado normal y el forzado permanente

La diferencia entre las funciones de forzado normal y de forzado permanente radica principalmente en el comportamiento de almacenamiento:

- Forzado normal: el forzado de variables es una función online y no se guarda en la CPU. El forzado de variables puede finalizarse en la tabla de observación o de forzado permanente o deshaciendo la conexión online.
- Forzado permanente: Las órdenes de forzado permanente se escriben en la SIMATIC Memory Card y se conservan después de una desconexión (POWER OFF). En el display de la CPU S7-1500, las órdenes activas de forzado permanente se marcan con el símbolo correspondiente. El forzado permanente de entradas y salidas de periferia solo puede finalizarse en la tabla de forzado permanente.

Test con la tabla de variables PLC

Los valores de datos que van tomando las variables en la CPU se observan directamente en la tabla de variables PLC. Para ello, abra la tabla de variables PLC e inicie la observación.

Además, existe la posibilidad de copiar las variables PLC en una tabla de observación o de forzado para observarlas, forzarlas o forzarlas de manera permanente.

Test con el editor de bloques de datos

En el editor de bloques de datos existen diferentes métodos posibles para observar y forzar variables. Estas funciones acceden directamente a los valores actuales de las variables del programa online. Los valores actuales son los valores que las variables adoptan en el momento actual durante la ejecución del programa en la memoria de trabajo de la CPU. El editor de bloques de datos permite las siguientes funciones para la observación y el forzado:

- Observar variables online
- Forzar valores actuales individualmente
- Crear una instantánea de los valores actuales
- Sobrescribir valores actuales con una instantánea

Nota

Ajustar los valores de datos durante la puesta en marcha

Para adaptar el programa de forma óptima a las condiciones locales concretas, los valores de datos deben ajustarse frecuentemente durante la puesta en marcha de una instalación.

Para ello hay disponibles algunas funciones en la tabla de declaración para bloques de datos.

Test con parpadeo de LED

En muchos cuadros de diálogos online se puede ejecutar un test de parpadeo de LED. Esta función resulta útil cuando no se está seguro de qué dispositivo del hardware real corresponde al dispositivo que está seleccionado en el software.

Haga clic en el botón "Parpadeo LED" de "Online y diagnóstico" (accesos online) en STEP 7; seguidamente parpadeará un LED del dispositivo que esté seleccionado actualmente. En la CPU parpadean los LED RUN/STOP, ERROR y MAINT. Los LED parpadean hasta que el test de intermitencia es cancelado por el usuario.

Test con función Trace

Con la función Trace se registran o graban variables de la CPU en función de condiciones de disparo configurables. Las variables son, p. ej., parámetros de accionamientos o variables de sistema y de usuario de una CPU. La CPU almacena el registro. En caso necesario, los registros se visualizan en STEP 7 y se evalúan.

Procedimiento: La función Trace se activa en el árbol del proyecto, en la carpeta de la CPU con el nombre "Traces".

En cuanto a las funciones Trace, tenga en cuenta también la siguiente FAQ en Internet (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/102781176).

Simulación

STEP 7 permite ejecutar y probar el hardware y software del proyecto en un entorno simulado. Inicie la simulación con el comando de menú "Online" > "Simulación" > "Iniciar".

Referencia

Para más información sobre las funciones de test, consulte la Ayuda en pantalla de STEP 7.

Encontrará más información acerca del test con funciones Trace en el manual de funciones Uso de la función Trace y de analizador lógico (http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/64897128).

14.2 Lectura/almacenamiento de los datos de servicio

Datos de servicio

Estos contienen, junto con el contenido del búfer de diagnóstico, otras muchas informaciones sobre el estado interno de la CPU. Si se produce un problema con la CPU que no es posible resolver de otro modo, envíe los datos de servicio al Service & Support de SIEMENS. Con ayuda de los datos de servicio, el Service & Support podrá analizar rápidamente cualquier problema existente.

Nota

Si lee los datos de servicio de la CPU, no deberá ejecutar simultáneamente ningún proceso de carga en el dispositivo.

Posibilidades de lectura de los datos de servicio

Los datos de servicio se leen mediante:

- el servidor web
- STEP 7
- la SIMATIC Memory Card

Procedimiento mediante el servidor web

Para leer datos de servicio mediante el servidor web, proceda del siguiente modo:

1. Abra un navegador web apto para la comunicación con la CPU.
2. Introduzca en la barra de direcciones del navegador web la siguiente dirección: https://<CPU IP address>/save_service_data, p. ej., https://172.23.15.3/save_service_data
3. En la pantalla aparecerá la vista de la página de datos de servicio con un botón para guardarlos.

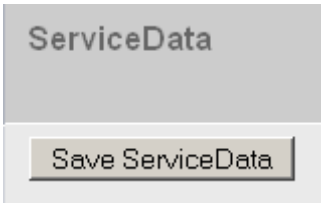


Figura 14-1 Guardar los datos de servicio a través del servidor web

4. Guarde los datos de servicio localmente en su PC/programadora haciendo clic en "Save ServiceData".

Resultado: Los datos se guardarán en un archivo .dmp con la siguiente nomenclatura: "<Referencia> <Número de serie> <Etiqueta de fecha/hora>.dmp". A continuación podrá cambiar el nombre de archivo.

Nota

Si ha definido su página de usuario como página de inicio del servidor web, no podrá acceder directamente a los datos de servicio introduciendo la dirección IP de la CPU. Para más información sobre la lectura de datos de servicio desde una página definida por el usuario, consulte el manual de funciones Servidor web (http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/59193560).

Procedimiento mediante STEP 7

Encontrará más información sobre cómo guardar los datos de servicio en la Ayuda en pantalla de STEP 7, buscando la palabra clave "Guardar datos de servicio".

Procedimiento mediante la SIMATIC Memory Card

Si no es posible comunicarse con la CPU a través de Ethernet, utilice la SIMATIC Memory Card para guardar los datos de servicio. En el resto de los casos, los datos de servicio se leen y se guardan a través del servidor web o STEP 7.
El procedimiento con la SIMATIC Memory Card es más complejo que las demás posibilidades de lectura de los datos de servicio. Además, antes de guardarlos debe garantizarse que haya suficiente memoria libre en la SIMATIC Memory Card.

Para guardar los datos de servicio mediante la SIMATIC Memory Card, proceda del siguiente modo:

1. Inserte la SIMATIC Memory Card en el lector de tarjetas de la programadora o el PC.
2. Abra el archivo de tareas S7_JOB.S7S en un editor.
3. En el editor, sobrescriba la entrada PROGRAM con el string DUMP.
   No utilice espacios en blanco/saltos de línea/comillas, de forma que el archivo tenga un tamaño de 4 bytes exactamente.
4. Guarde el archivo con el nombre de archivo dado.
5. Asegúrese de que la SIMATIC Memory Card no esté protegida contra escritura e inserte la SIMATIC Memory Card en la ranura para tarjetas de la CPU. Hasta la CPU 1516 se necesita una tarjeta ≥ 32 MB y a partir de la CPU 1517, una tarjeta ≥ 2 GB.

Resultado: la CPU escribe el archivo de datos de servicio DUMP.S7S en la SIMATIC Memory Card y permanece en STOP.

Los datos de servicio se habrán transferido en cuanto el LED STOP deje de parpadear y permanezca iluminado. Si la transferencia de los datos de servicio es correcta, se ilumina únicamente el LED STOP.

Si la transferencia no se ha efectuado correctamente, el LED STOP se ilumina y el LED ERROR parpadea. Adicionalmente, la CPU crea en la carpeta DUMP.S7S un archivo de texto que indica el error ocurrido.

Datos técnicos

15

Introducción

En este capítulo se encuentran los datos técnicos del sistema:

- Las normas y valores de ensayo que cumplen y satisfacen los módulos del sistema de automatización S7-1500 o del sistema de periferia descentralizada ET 200MP.
- Los criterios de ensayo aplicados al efectuar los tests del sistema de automatización S7-1500 o el sistema de periferia descentralizada ET 200MP.

Datos técnicos de los módulos

Los datos técnicos de los módulos individuales figuran en los respectivos manuales de producto. En el caso de que haya diferencias entre lo indicado en este documento y en los manuales de producto, prevalecerán las indicaciones de los manuales de producto.

15.1 Normas y homologaciones

Marcas y homologaciones vigentes actualmente

Nota

Datos en los componentes del sistema de automatización S7-1500 o del sistema de periferia descentralizada ET 200MP

El marcado y las homologaciones vigentes actualmente están impresas en los componentes del sistema de automatización S7-1500 y del sistema de periferia descentralizada ET 200MP.

Consignas de seguridad

⚠ADVERTENCIA

Pueden producirse daños personales y materiales

En atmósferas potencialmente explosivas pueden ocasionarse daños personales y materiales si se desenchufan los conectores de un sistema de automatización S7-1500 o de un sistema de periferia descentralizada ET 200MP durante el funcionamiento.

Por ello, en atmósferas potencialmente explosivas es obligatorio desconectar la alimentación del sistema de automatización S7-1500 o del sistema de periferia descentralizada ET 200MP antes de desenchufar cualquier conector.

⚠ADVERTENCIA

Peligro de explosión

En caso de sustituir componentes, se puede perder la homologación para Class I, DIV. 2.

⚠ADVERTENCIA

Requisitos de uso

Este aparato solo es adecuado para el uso en zonas Class I, Div 2, grupo A, B, C, D o en zonas sin peligro.

Marcado CE

El sistema de automatización S7-1500/sistema de periferia descentralizada ET 200MP satisface las normas europeas (EN) armonizadas para autómatas programables publicadas en los boletines oficiales de la Comunidad Europea. El sistema de automatización S7-1500/sistema de periferia descentralizada ET 200MP cumple los requisitos y criterios de protección estipulados en las directivas indicadas a continuación.

- 2014/35/UE "Material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión" (Directiva de Baja Tensión)
- 2014/30/UE "Compatibilidad electromagnética" (directiva CEM)
- Directiva 2014/34/UE sobre aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas (directiva de productos ATEX)
- 2011/65/UE "Restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos" (directiva RoHS)
- 2006/42/CE "Directiva de máquinas" para módulos F S7-1500/ET 200MP

Para las autoridades competentes, las declaraciones de conformidad UE están disponibles en la dirección siguiente:

Siemens AG
Digital Industries

Factory Automation
DI FA AS SYS
Postfach 1963
D-92209 Amberg

También puede descargar las declaraciones de conformidad UE de las páginas de Internet del Siemens Industry Online Support, buscando la palabra clave "Declaración de conformidad".

Homologación cULus

Underwriters Laboratories Inc. según

- UL 508 (Industrial Control Equipment) **o bien** UL 61010-1 y UL 61010-2-201
- C22.2 No. 142 (Process Control Equipment) **o bien** CSA. C22.2 No. 61010-1 y CSA C22.2 No. 61010-2 201

O BIEN

Homologación cULus HAZ. LOC.

Underwriters Laboratories Inc. según

- UL 508 (Industrial Control Equipment) **o bien** UL 61010-1 y UL 61010-2-201
- CSA C22.2 No. 142 (Process Control Equipment) **o bien** CSA. C22.2 No. 61010-1 y CSA C22.2 No. 61010-2 201
- ANSI/ISA 12.12.01
- CSA C22.2 No. 213 (Hazardous Location)

APPROVED for use in
Class I, Division 2, Group A, B, C, D Tx;
Class I, Zone 2, Group IIC Tx

Installation Instructions for cULus haz.loc.

- WARNING - Explosion Hazard - Do not disconnect while circuit is live unless area is known to be non-hazardous.
- WARNING - Explosion Hazard - Substitution of components may impair suitability for Class I, Division 2 or Zone 2.
- This equipment is suitable for use in Class I, Division 2, Groups A, B, C, D; Class I, Zone 2, Group IIC; or non-hazardous locations.
- These products need to be connected by means of the front connector Cat. No. 6ES7592-1AM00-0XB0

WARNING: EXPOSURE TO SOME CHEMICALS MAY DEGRADE THE SEALING PROPERTIES OF MATERIALS USED IN THE RELAYS.

Homologación FM

Factory Mutual Research (FM) según

- Approval Standard Class Number 3611, 3600, 3810
- ANSI/UL 12.12.01
- ANSI/ISA 61010-1
- CSA C22.2 No. 213
- CSA C22.2 No. 61010-1
- CSA C22.2 No. 0-10

APPROVED for use in Class I, Division 2, Group A, B, C, D Tx;
Class I, Zone 2, Group IIC Tx

Installation Instructions for FM

- WARNING - Explosion Hazard - Do not disconnect while circuit is live unless area is known to be non-hazardous.
- WARNING - Explosion Hazard - Substitution of components may impair suitability for Class I, Division 2 or Zone 2.
- This equipment is suitable for use in Class I, Division 2, Groups A, B, C, D; Class I, Zone 2, Group IIC; or non-hazardous locations.
- These products need to be connected by means of the front connector Cat. No. 6ES7592-1AM00-0XB0

WARNING: EXPOSURE TO SOME CHEMICALS MAY DEGRADE THE SEALING PROPERTIES OF MATERIALS USED IN THE RELAYS.

Homologación ATEX

Según EN 60079-15 (Electrical apparatus for potentially explosive atmospheres; Type of protection "n") y EN 60079-0 (Electrical apparatus for potentially explosive gas atmospheres - Part 0: General Requirements)

II 3 G Ex nA IIC Tx Gc
DEKRA 12ATEX0004X

Homologación IECEx

Según IEC 60079-15 (Explosive atmospheres - Part 15: Equipment protection by type of protection "n") e IEC 60079-0 (Explosive atmospheres - Part 0: Equipment - General requirements)

Ex nA IIC Tx Gc
IECEx DEK 13.0010X

RCM Declaración de conformidad para Australia/Nueva Zelanda

El sistema de automatización S7-1500/sistema de periferia descentralizada ET 200MP satisface los requisitos de la norma IEC 61000-6-4.

Homologación para Corea

Número de registro KC: KCC-REM-S49-S71500

Tenga en cuenta que este equipo cumple la clase límite A en lo que se refiere a la emisión de perturbaciones. Este equipo puede usarse en todas las zonas excepto las residenciales.

이 기기는 업무용(A급) 전자파 적합기기로서 판매자 또는 사용자는 이 점을 주의하시기 바라며 가정 외의 지역에서 사용하는 것을 목적으로 합니다.

Identificador para la unión aduanera eurasiática

EAC (Eurasian Conformity)

Unión aduanera de Rusia, Bielorrusia y Kazajstán

Declaración de conformidad conforme a las especificaciones técnicas de la unión aduanera (TR CU).

IEC 61131-2

El sistema de automatización S7-1500 y el sistema de periferia descentralizada ET 200MP cumplen las exigencias y criterios de la norma IEC 61131-2

(autómatas programables, parte 2: requisitos y ensayos del material).

IEC 61010-2-201

El sistema de automatización S7-1500 y el sistema de periferia descentralizada ET 200MP cumplen las exigencias y criterios de la norma IEC 61010-2-201

(requisitos de seguridad de equipos eléctricos de medida, control, regulación y uso en laboratorio, parte 2-201: Requisitos particulares para equipos de control).

Estándar PROFINET

Las interfaces PROFINET del sistema de automatización S7-1500 y del sistema de periferia descentralizada ET 200MP están basadas en la norma IEC 61158 Type 10.

Estándar PROFIBUS

Las interfaces PROFIBUS del sistema de automatización S7-1500 y del sistema de periferia descentralizada ET 200MP están basadas en la norma IEC 61158 Type 3.

Homologación para construcción naval

Sociedades de clasificación:

- ABS (American Bureau of Shipping)
- BV (Bureau Veritas)
- DNV-GL (Det Norske Veritas - Germanischer Lloyd)
- LRS (Lloyds Register of Shipping)
- Class NK (Nippon Kaiji Kyokai)
- KR (Korean Register of Shipping)
- CCS (China Classification Society)
- RINA (Registro Italiano Navale)

Uso en el ámbito industrial

El sistema de automatización S7-1500/sistema de periferia descentralizada ET 200MP está diseñado para su uso en entornos industriales. Para ello, cumple las siguientes normas:

- Requisitos de emisión de perturbaciones EN 61000-6-4: 2007 + A1: 2011
- Requisitos de inmunidad a perturbaciones EN 61000-6-2: 2005

Uso en el ámbito mixto

En determinadas condiciones, el sistema de automatización S7-1500/sistema de periferia descentralizada ET 200MP puede utilizarse en un ámbito mixto. Un ámbito mixto es aquel que aloja tanto viviendas como empresas cuya actividad no moleste a los residentes.

Si el sistema de automatización S7-1500/sistema de periferia descentralizada ET 200MP se emplea en un ámbito mixto, deberá garantizarse el cumplimiento de los valores límite que establece la norma básica profesional EN 61000-6-3 en cuanto a la emisión de perturbaciones. Algunas de las medidas adecuadas para cumplir estos valores límite para el uso en un ámbito mixto, son, p. ej.:

- Instalación del sistema de automatización S7-1500 y del sistema de periferia descentralizada ET 200MP en armarios eléctricos puestos a tierra
- Empleo de filtros en las líneas de alimentación

Además, se necesita una recepción individual.

Uso en el ámbito residencial

Nota

Sistema de automatización S7-1500/sistema de periferia descentralizada ET 200MP no diseñado para el uso en el ámbito residencial

El sistema de automatización S7-1500/sistema de periferia descentralizada ET 200MP no está diseñado para su uso en ámbitos residenciales. Si el sistema de automatización S7-1500/sistema de periferia descentralizada ET 200MP se utiliza en ámbitos residenciales, puede afectar a la recepción de radio y televisión.

Referencia

Encontrará los certificados de las marcas y homologaciones en la página de Internet (http://www.siemens.com/automation/service&support) del Siemens Industry Online Support.

15.2 Compatibilidad electromagnética

Definición

La compatibilidad electromagnética (CEM) es la facultad de una instalación eléctrica de funcionar de manera satisfactoria en su entorno electromagnético sin ejercer ningún tipo de influencia sobre este.

El sistema de automatización S7-1500 y el sistema de periferia descentralizada ET 200MP satisfacen los requisitos de la ley de CEM del Mercado Único Europeo. Para ello es imprescindible que el sistema S7-1500 o ET 200MP satisfaga las prescripciones y directivas para la configuración eléctrica.

CEM según NE21

El sistema de automatización S7-1500 y el sistema de periferia descentralizada ET 200MP cumplen las exigencias de CEM de la directiva NAMUR NE21.

Perturbaciones en forma de impulso

La tabla siguiente muestra la compatibilidad electromagnética del sistema de automatización S7-1500 y el sistema de periferia descentralizada ET 200MP frente a las perturbaciones en forma de impulsos.

Tabla 15- 1 Perturbaciones en forma de impulso

Magnitud perturbadora en forma de impulso	Ensayado con	Corresponde al grado de severidad
Descarga electroestática según IEC 61000-4-2.	Descarga en el aire: ±8 kV Descarga al contacto: ±6 kV	3 3
Impulsos burst (transitorios rápidos eléctricos en ráfagas) según IEC 61000-4-4.	±2 kV (línea de alimentación) ±2 kV (línea de señales >30 m) ±1 kV (línea de señales <30 m)	3 3
Impulso individual de alta energía (onda de choque) según IEC 61000-4-5 Se requiere un circuito protector externo (no para módulos de 230 V) (Manual de funciones Instalación de controladores con inmunidad a las perturbaciones (http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/59193566)).		
• Acoplamiento asimétrico	±2 kV (línea de alimentación) tensión continua con elementos protectores ±2 kV (línea de señales/datos solo > 30 m) con elementos protectores	3

Magnitud perturbadora en forma de impulso	Ensayado con	Corresponde al grado de severidad
• Acoplamiento simétrico	±1 kV (línea de alimentación) tensión continua con elementos protectores ±1 kV (línea de señales/datos solo > 30 m) con elementos protectores	

Perturbaciones senoidales

La tabla siguiente muestra la compatibilidad electromagnética del sistema de automatización S7-1500 y el sistema de periferia descentralizada ET 200MP frente a las perturbaciones senoidales (radiación AF).

Tabla 15- 2 Radiación AF perturbaciones senoidales

Radiación AF según IEC 61000-4-3/NAMUR 21 Campo electromagnético de alta frecuencia, con modulación de amplitud		Corresponde al grado de severidad
de 80 a 1000 MHz; de 1,4 a 2 GHz	de 2,0 GHz a 2,7 GHz	3
10 V/m	1 V/m	
80% AM (1 kHz)		

La tabla siguiente muestra la compatibilidad electromagnética del sistema de automatización S7-1500 y del sistema de periferia descentralizada ET 200MP frente a perturbaciones senoidales (acoplamiento AF).

Tabla 15- 3 Acoplamiento AF perturbaciones senoidales

Acoplamiento AF según IEC 61000-4-6	Corresponde al grado de severidad
a partir de 10 kHz	3
10 V_{eff}	
80% AM (1 kHz)	
150 Ω impedancia de fuente	

Emisión de perturbaciones

Emisión de interferencias en forma de campos electromagnéticos según EN 55016.

Tabla 15- 4 Emisión de perturbaciones en forma de campos electromagnéticos

Frecuencia	Emisión de perturbaciones	Distancia de medición
de 30 a 230 MHz	< 40 dB (µV/m) QP	10 m
de 230 a 1000 MHz	< 47 dB (µV/m) QP	10 m
de 1 GHz a 3 GHz	< 76 dB (µV/m) P	3 m
de 3 GHz a 6 GHz	< 80 dB (µV/m) P	3 m

Emisión de perturbaciones a través de la red de alimentación de corriente alterna según EN 55016.

Tabla 15- 5 Emisión de perturbaciones a través de la red de alimentación de corriente alterna

Frecuencia	Emisión de perturbaciones
de 0,15 a 0,5 MHz	<79 dB (µV) Q <66 dB (µV) M
de 0,5 a 30 MHz	<73 dB (µV) Q <60 dB (µV) M

15.3 Compatibilidad electromagnética de los módulos failsafe

Perturbaciones en forma de impulso

Para impulsos individuales de gran energía (ondas de choque) según IEC 61000-4-5:2014, los módulos de periferia de seguridad S7-1500/ET 200MP alcanzan el grado de severidad 2 **sin** circuito de protección externo.

Protección de S7-1500/ET 200MP frente a sobretensiones con módulos de seguridad

Si su instalación requiere protección frente a sobretensiones, para garantizar la inmunidad contra ondas de choque del S7-1500/ET 200MP con módulos de seguridad se recomienda utilizar un circuito de protección externo (filtro de ondas de choque) entre la entrada de corriente de carga y la entrada de tensión de alimentación de los módulos F.

Nota

Las medidas de protección contra rayos requieren siempre una inspección individual de toda la instalación. No obstante, una protección total sólo es posible si todo el edificio que rodea la instalación está equipado con dispositivos de protección contra sobretensiones. Ello es aplicable sobre todo a las medidas constructivas que deberán adoptarse ya al proyectar el edificio.

Si desea informarse detalladamente sobre la protección contra sobretensiones, le recomendamos que se dirija a su representante de Siemens o bien a una empresa especializada en la protección contra rayos.

Encontrará más información acerca de la protección contra sobretensiones en el manual de funciones Instalación de controladores con inmunidad a las perturbaciones (http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/59193566).

15.4 Condiciones de transporte y almacenamiento

Introducción

El sistema de automatización S7-1500/sistema de periferia descentralizada ET 200MP cumple las exigencias en cuanto a las condiciones de transporte y almacenamiento según IEC 61131-2. Los datos siguientes son aplicables para módulos que se transportan o almacenan en su embalaje original.

Condiciones de transporte y almacenamiento de módulos

Tabla 15- 6 Condiciones de transporte y almacenamiento

Tipo de condición	Rango admisible
Caída libre (dentro del embalaje)	≤1 m
Temperatura	de -40 °C a +70 °C
Presión atmosférica	de 1140 a 540 hPa (equivale a una altitud de –1000 a 5000 m)
Humedad relativa del aire	de 5 a 95%, sin condensación
Vibraciones senoidales según IEC 60068-2-6	5 - 9 Hz: 3,5 mm 9 - 500 Hz: 9,8 m/s^2
Impulso según IEC 60068-2-27	250 m/s^2, 6 ms, 1000 choques

15.5 Condiciones ambientales climáticas y mecánicas

Condiciones de uso

El sistema de periferia descentralizada S7-1500 y el sistema de periferia descentralizada ET 200MP están previstos para uso estacionario y al abrigo de la intemperie. Las condiciones de servicio cumplen los requisitos de la norma DIN EN 60721-3-3:1995 + A2:1997.

- Clase 3M3 (requisitos mecánicos)
- Clase 3K3 (requisitos climáticos)

Ensayos de las condiciones ambientales mecánicas

En la tabla siguiente se especifican la clase y la envergadura de los ensayos para las condiciones ambientales mecánicas.

Tabla 15- 7 Ensayos de las condiciones ambientales mecánicas

Ensayo de ...	Norma	Observación
Vibraciones	Ensayo de resistencia a las vibraciones según IEC 60068-2-6 (senoidal)	Tipo de vibración: barridos de frecuencia con una velocidad de variación de 1 octava/minuto 5 Hz ≤ f ≤ 8,4 Hz, amplitud constante 7 mm 8,4 Hz ≤ f ≤ 150 Hz, aceleración constante 2 g Duración de las vibraciones: 10 ciclos de barrido por eje para cada uno de los 3 ejes ortogonales
Choque	Choque, ensayado según IEC 60068-2-27	Tipo de choque: semisenoidal Intensidad del choque: 15 g valor de cresta, 11 ms de duración Sentido de choque: 3 impactos en ambos sentidos en cada uno de los 3 ejes ortogonales
Choque continuo	Choque, ensayado según IEC 60068-2-27	Tipo de choque: semisenoidal Intensidad del choque: 250 m/s^2 valor de cresta, 6 ms de duración Sentido de choque: 1000 impactos en ambos sentidos en cada uno de los 3 ejes ortogonales

Reducción de vibraciones

Si el sistema de automatización S7-1500 y el sistema de periferia descentralizada ET 200MP están sometidos a choques o vibraciones considerables, es necesario reducir la aceleración o la amplitud adoptando medidas apropiadas.

Aconsejamos montar entonces el sistema de automatización S7-1500 o el sistema de periferia descentralizada ET 200MP sobre un material amortiguante (p. ej. soportes antivibratorios).

Condiciones ambientales climáticas

La tabla siguiente muestra las condiciones ambientales climáticas permitidas para el sistema de automatización S7-1500 y el sistema de periferia descentralizada ET 200MP:

Tabla 15- 8 Condiciones ambientales climáticas

Condiciones ambientales	Rango admisible	Observaciones
Temperatura: Montaje horizontal: Montaje vertical:	 de -25 °C a 60 °C de -25 °C a 40 °C	La temperatura ambiente mínima admisible se ha ampliado a -25 °C para el sistema de automatización S7-1500 y el sistema de periferia descentralizada ET 200MP. Pueden darse algunas desviaciones específicas del módulo y en función de la posición de montaje y, dado el caso, de la carga. Compruebe en cualquier caso la temperatura ambiente admisible de cada módulo en las fichas técnica del producto. Las fichas técnicas de los productos con los datos técnicos actualizados diariamente se encuentran en la página de Internet (https://support.industry.siemens.com/cs/es/es/ps/td) del Industry Online Support. Una vez en la página web, introduzca la referencia o el nombre abreviado del módulo deseado.
		Para aumentar la vida útil del display, este se apaga al sobrepasar la temperatura de empleo admisible. El display se apaga y se enciende de nuevo a determinadas temperaturas. Encontrará más información al respecto en los datos técnicos de los manuales de producto de las CPU.
Variación de temperatura	10 K/h	-
Humedad relativa del aire	de 10 a 95%	Sin condensación
Presión atmosférica	de 1140 a 795 hPa	Equivale a una altitud de -1000 a 2000 m. Observe el siguiente apartado "Uso del sistema de automatización S7-1500 y del sistema de periferia descentralizada ET 200MP en altitudes superiores a 2000 m sobre el nivel del mar".
Concentración de sustancias nocivas	ANSI/ISA-71.04 severity level G1; G2; G3	-

Uso del sistema de automatización S7-1500 y del sistema de periferia descentralizada ET 200MP en altitudes superiores a 2000 m sobre el nivel del mar

Tabla 15- 9 CPU (F) S7-1500 para una altitud de instalación máxima de 5000 o 3000 m

Nombre de la CPU	Referencia	Versión	Máx. altitud de instalación
S7-1500			
CPU 1511-1 PN	6ES7511-1AK01-0AB0	a partir de FS03	5.000 m
CPU 1511-1 PN	6ES7511-1AK02-0AB0	a partir de FS01	
CPU 1511C-1 PN	6ES7511-1CK00-0AB0	a partir de FS03	
CPU 1511C-1 PN	6ES7511-1CK01-0AB0	a partir de FS01	
CPU 1511T-1 PN	6ES7 511-1TK01-0AB0	a partir de FS03	
CPU 1512C-1 PN	6ES7512-1CK00-0AB0	a partir de FS03	
CPU 1512C-1 PN	6ES7512-1CK01-0AB0	a partir de FS01	
CPU 1513-1 PN	6ES7513-1AL01-0AB0	a partir de FS03	
CPU 1513-1 PN	6ES7513-1AL02-0AB0	a partir de FS01	
CPU 1515-2 PN	6ES7515-2AM01-0AB0	a partir de FS03	
CPU 1515T-2 PN	6ES7515-2TM01-0AB0	a partir de FS03	
CPU 1516-3 PN/DP	6ES7516-3AN01-0AB0	a partir de FS03	
CPU 1516T-3 PN/DP	6ES7516-3TN00-0AB0	a partir de FS05	
CPU 1517-3 PN/DP	6ES7517-3AP00-0AB0	a partir de FS05	
CPU 1517T-3 PN/DP	6ES7517-3TP00-0AB0	a partir de FS05	
CPU 1518-4 PN/DP	6ES7518-4AP00-0AB0	a partir de FS05	
CPU 1518-4 PN/DP ODK	6ES7518-4AP00-3AB0	a partir de FS05	
S7-1500 F			
CPU 1511F-1 PN	6ES7511-1FK01-0AB0	a partir de FS03	5.000 m
CPU 1511TF-1 PN	6ES7511-1UK01-0AB0	a partir de FS03	
CPU 1513F-1 PN	6ES7513-1FL01-0AB0	a partir de FS03	

CPU 1515F-2 PN	6ES7515-2FM01-0AB0	a partir de FS03	
CPU 1515TF-2 PN	6ES7515-2UM01-0AB0	a partir de FS03	
CPU 1516F-3 PN/DP	6ES7516-3FN01-0AB0	a partir de FS03	
CPU 1511F-1 PN	6ES7511-1FK02-0AB0	a partir de FS01	
CPU 1513F-1 PN	6ES7513-1FL02-0AB0	a partir de FS01	
S7-1500 F			
CPU 1516TF-3 PN/DP	6ES7516-3UN00-0AB0	a partir de FS05	3.000 m
CPU 1517F-3 PN/DP	6ES7517-3FP00-0AB0	a partir de FS05	
CPU 1517TF-3 PN/DP	6ES7517-3UP00-0AB0	a partir de FS05	
CPU 1518F-4 PN/DP	6ES7518-4FP00-0AB0	a partir de FS05	
CPU 1518F-4 PN/DP ODK	6ES7518-4FP00-3AB0	a partir de FS05	

La "altitud máxima de funcionamiento sobre el nivel del mar" depende del módulo y se indica en los datos técnicos del módulo correspondiente. Las fichas técnicas de los productos con los datos técnicos actualizados diariamente se encuentran en la página de Internet (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/ps/td) del Industry Online Support. Una vez en la página web, introduzca la referencia o el nombre abreviado del módulo deseado.

Para altitudes superiores a los 2000 m se aplican las siguientes condiciones marco para la temperatura ambiente máxima indicada:

Restricciones en la temperatura ambiente máxima indicada en relación con la altitud de instalación

Altitud de instalación	Factor de reducción de la temperatura ambiente [1]
de -1000 a 2000 m	1,0
de 2000 a 3000 m	0,9
de 3000 a 4000 m	0,8
de 4000 a 5000 m	0,7

[1] El valor de base para aplicar el factor de reducción es la temperatura ambiente máxima permitida en °C para 2000 m.

Nota

- Se permite una interpolación lineal entre las altitudes.
- Los factores de reducción compensan la reducción del efecto de refrigeración del aire a grandes altitudes debido a su menor densidad.
- Consulte la posición de montaje del módulo en cuestión en los datos técnicos. La base es la norma IEC 61131-2:2017.
- Asegúrese de que las fuentes de alimentación utilizadas en altitudes superiores a los 2000 m sean adecuadas.
- Los displays de las CPU S7-1500 han sido diseñados para una altitud ≤ 3.000 m. Si se utilizan a una altitud superior a 3.000 m, es posible que en casos aislados surjan problemas de visualización de la pantalla de la CPU, pero estos no repercuten en el funcionamiento de la CPU.

Efectos sobre la disponibilidad del módulo

En caso de empleo en altitudes superiores a los 2000 m, la mayor radiación por altitud también comienza a afectar a la tasa de error de los componentes electrónicos (en inglés "Soft Error Rate"). Esto puede provocar una transición del módulo al estado seguro, sobre todo en el caso de los módulos Safety. Sin embargo, la seguridad funcional del módulo no se ve afectada de ningún modo.

Nota

Las CPU F están homologadas para el uso en modo de seguridad hasta la altitud máxima indicada en la ficha técnica del producto en cuestión. Todas las demás marcas y certificaciones se basan actualmente en una altitud inferior o igual a 2000 m.

Información sobre valores PFDavg y PFH para S7-1500 F

Valores PFDavg y PFH para CPU F en altitudes de empleo de hasta 3.000 m o 5.000 m. A continuación se indican los valores de probabilidad de fallo (valores PFDavg y PFH) para las CPU F con un tiempo de misión de 20 años y un tiempo de reparación de 100 horas:

Funcionamiento en modo de baja demanda "low demand mode" conforme a IEC 61508:2010: PFDavg = Average probability of a dangerous failure on demand	Funcionamiento en modo de demanda frecuente o en modo continuado "high demand/continuous mode" conforme a IEC 61508:2010: PFH = Average frequency of a dangerous failure [h-1]
< 2E-05	< 1E-09

15.6 Datos sobre ensayos de aislamiento, clase de protección, grado de protección y tensión nominal

Aislamiento

El aislamiento está dimensionado conforme a los requisitos de EN 61010-2-201.

Nota

Para los módulos con tensión de alimentación de 24 V DC (SELV/PELV), los aislamientos galvánicos se han sometido a ensayo con 707 V DC (ensayo de tipo).

Grado de contaminación/categoría de sobretensión según EN 61131-2: 2007 y IEC 61010-2-201

- Grado de ensuciamiento 2
- Categoría de sobretensión: II

Clase de protección según IEC 61131-2: 2007 y IEC 61010-2-201

El sistema de automatización S7-1500 o el sistema de periferia descentralizada ET 200MP cumple la clase de protección I y contiene piezas de las clases de protección II y III.

Grado de protección IP20

Grado de protección IP20 según IEC 60529 para todos los módulos del sistema de automatización S7-1500 y del sistema de periferia descentralizada ET 200MP:

- Protección contra contacto con dedos de prueba estándar
- Protección contra cuerpos extraños de diámetro superior a 12,5 mm
- Sin protección contra la penetración de agua

Tensión nominal de servicio

El sistema de automatización S7-1500 y del sistema de periferia descentralizada ET 200MP funcionan con las tensiones nominales consignadas en la siguiente tabla y las correspondientes tolerancias.

Tenga en cuenta la tensión de alimentación del módulo correspondiente al seleccionar la tensión nominal.

Tabla 15- 10 Tensión nominal de todos los módulos del sistema de automatización S7-1500 y el sistema de periferia descentralizada ET 200MP para el funcionamiento

Tensión nominal	Rango de tolerancia
24 V DC	de 19,2 a 28,8 V DC [1]
48 V DC	40,8 a 57,6 V DC
60 V DC	51,0 a 72,0 V DC
120 V AC	de 93 a 132 V AC
230 V AC	de 187 a 264 V AC

[1] Valor estático: se genera como Muy Baja Tensión con aislamiento eléctrico seguro según IEC 61131-2 o IEC 61010-2-201.

15.7 Uso del S7-1500/ET 200MP en áreas con peligro de explosión zona 2

Referencia

Encontrará más información al respecto en la información de producto Uso de los módulos en áreas con peligro de explosión zona 2 (http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/19692172).

Croquis acotados

A

A.1 Croquis acotados de los perfiles soporte

Perfil soporte 160 mm

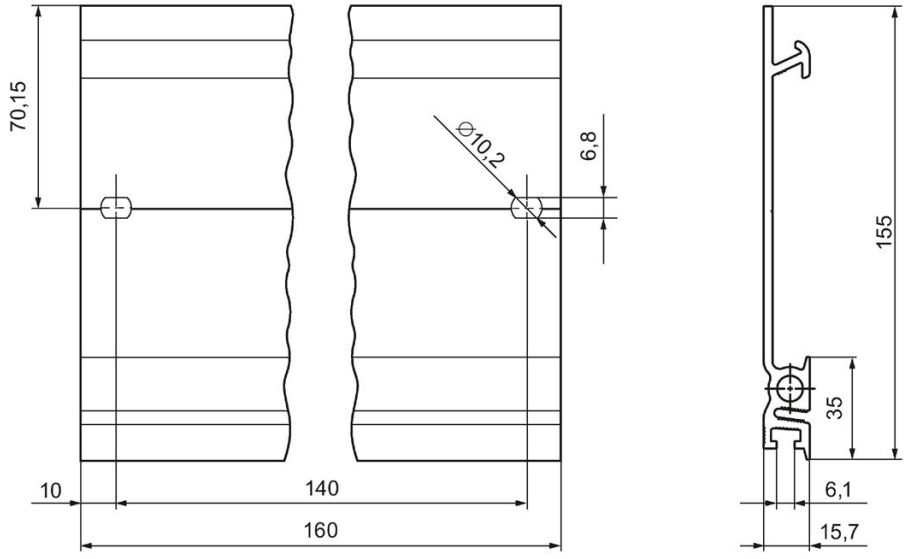


Figura A-1 Perfil soporte 160 mm

Perfil soporte 245 mm

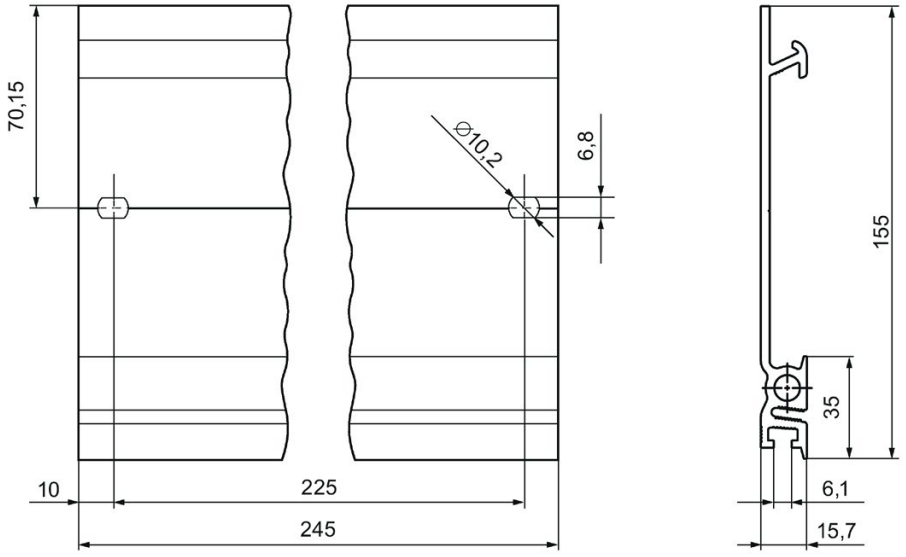


Figura A-2 Perfil soporte 245 mm

Perfil soporte 482,6 mm

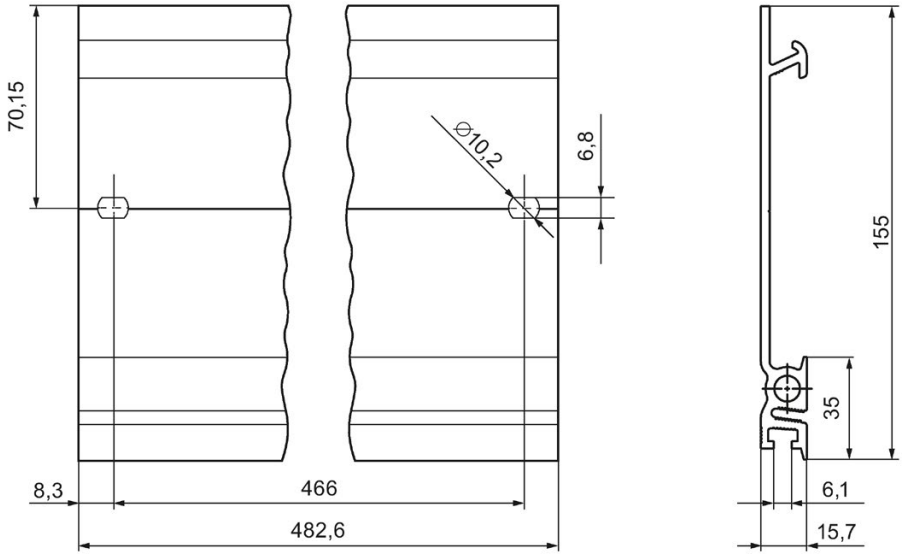


Figura A-3 Perfil soporte 482,6 mm

Perfil soporte 530 mm

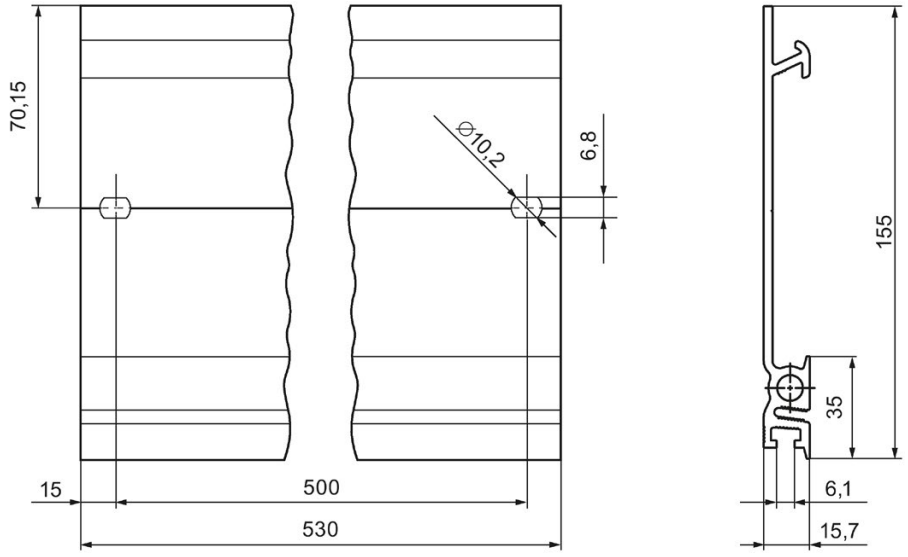


Figura A-4 Perfil soporte 530 mm

Perfil soporte 830 mm

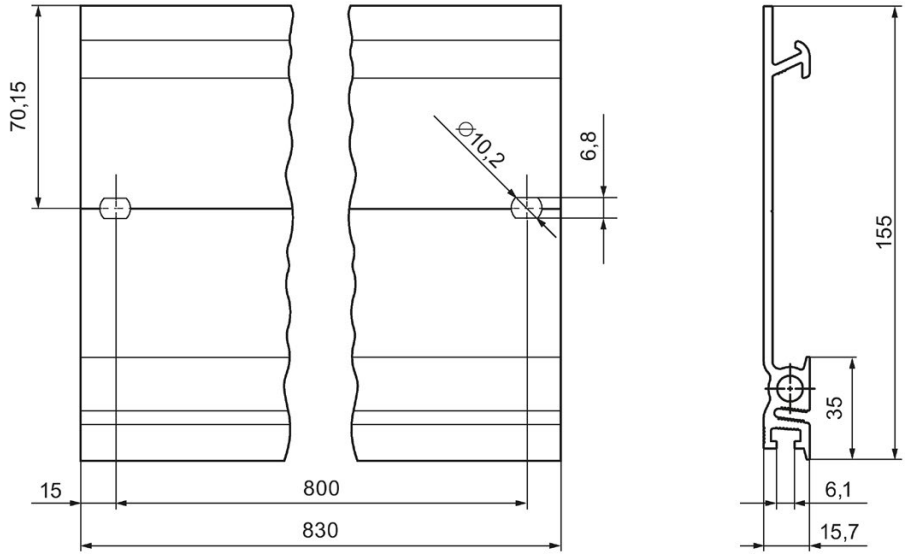


Figura A-5 Perfil soporte 830 mm

Perfil soporte 2.000 mm

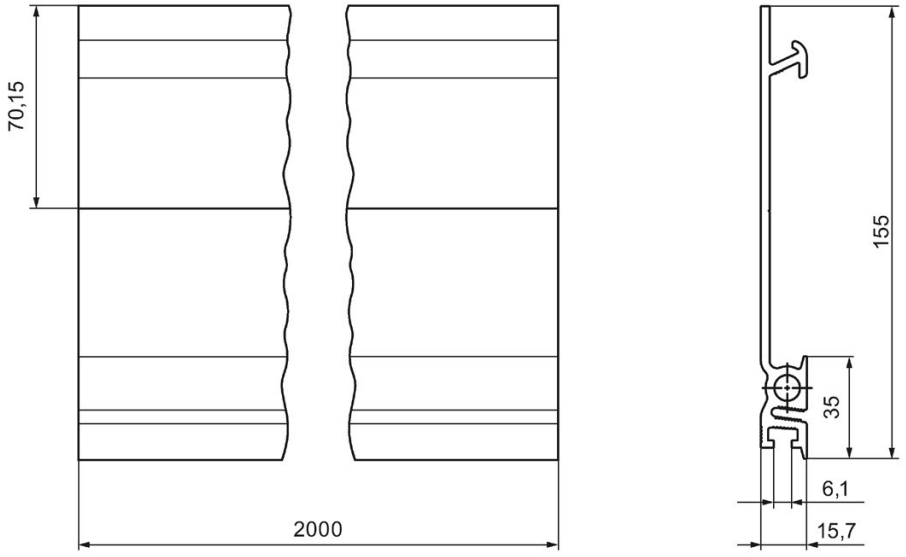


Figura A-6 Perfil soporte 2.000 mm

A.2 Croquis acotado del estribo de pantalla para módulos de 35 mm

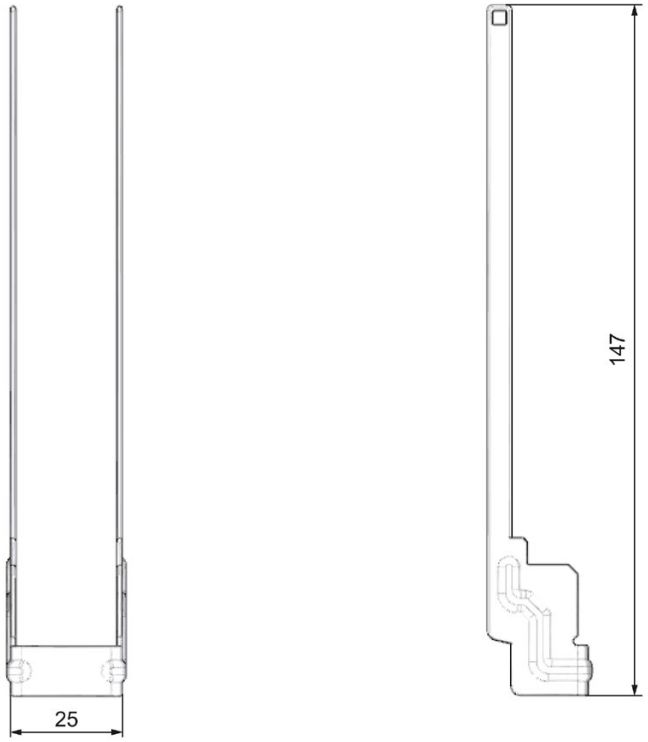


Figura A-7 Croquis acotado del estribo de pantalla para módulos de 35 mm

A.3 Croquis acotado del estribo de pantalla para módulos de 25 mm

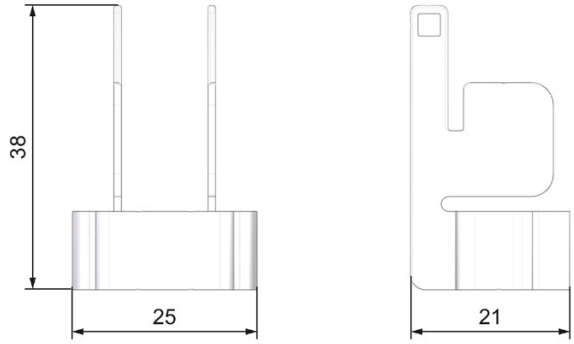


Figura A-8 Croquis acotado del estribo de pantalla para módulos de 25 mm

A.4 Croquis acotado de la abrazadera de pantalla para módulos de 35 mm

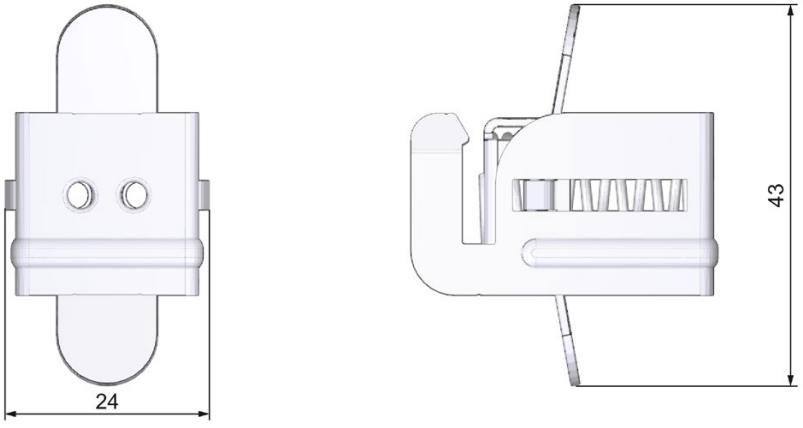


Figura A-9 Croquis acotado de la abrazadera de pantalla para módulos de 35 mm

A.5 Croquis acotado de la abrazadera de pantalla para módulos de 25 mm

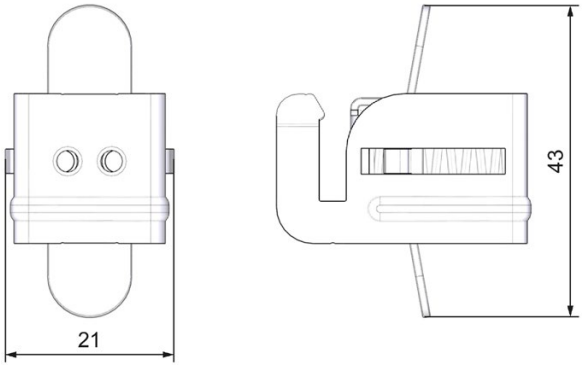


Figura A-10 Croquis acotado de la abrazadera de pantalla para módulos de 25 mm

A.6 Croquis acotado del elemento de entrada alimentación para módulos de 35 mm

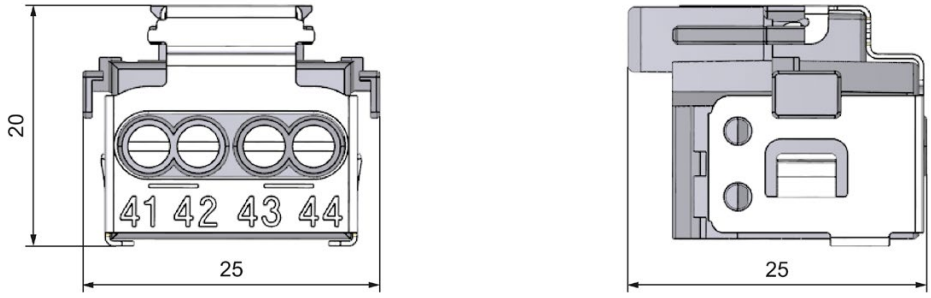


Figura A-11 Croquis acotado del elemento de entrada de alimentación para módulos de 35 mm

A.7 Croquis acotado del elemento de entrada de alimentación para módulos de 25 mm

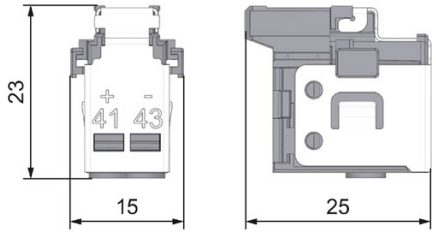


Figura A-12 Croquis acotado del elemento de entrada de alimentación para módulos de 25 mm

A.8 Croquis acotados de las tiras rotulables

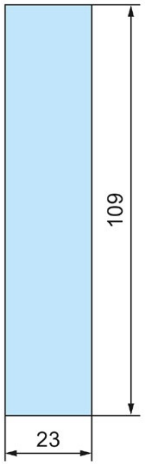


Figura A-13 Croquis acotado de las tiras rotulables para módulos de 35 mm

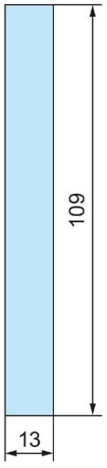


Figura A-14 Croquis acotado de las tiras rotulables para módulos de 25 mm

A.9 Croquis acotado de punta de prueba para toma de medición

Para realizar mediciones en el conector frontal del sistema de automatización S7-1500/ET 200MP, necesita una punta de prueba con las siguientes características:

- Diámetro máximo en la punta de medición: 1 mm
- Longitud de la punta de medición: ≥10 mm

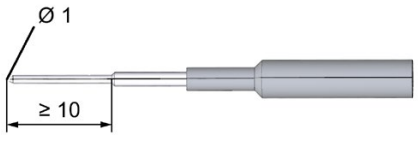


Figura A-15 Croquis acotado de punta de prueba para toma de medición

Encontrará puntas de prueba adecuadas en tiendas de componentes electrónicos.

Accesorios/Repuestos

B

Accesorios del sistema de automatización S7-1500 y del sistema de periferia descentralizada ET 200MP

Tabla B- 1 Accesorios generales

Denominación	Referencia
Perfil soporte	
• Perfil soporte, 160 mm (perforado)	6ES7590-1AB60-0AA0
• Perfil soporte, 245 mm (perforado)	6ES7590-1AC40-0AA0
• Perfil soporte, 482 mm (perforado)	6ES7590-1AE80-0AA0
• Perfil soporte, 530 mm (perforado)	6ES7590-1AF30-0AA0
• Perfil soporte, 830 mm (perforado)	6ES7590-1AJ30-0AA0
• Perfil soporte, 2000 mm (no perforado) para cortar a medida	6ES7590-1BC00-0AA0
Adaptador para perfil DIN, 10 adaptadores, 10 tornillos Allen y 10 arandelas	6ES7590-6AA00-0AA0
Bus de fondo activo (para un módulo de interfaz y 12 módulos de periferia)	6ES7590-0BL00-0AA0
Elemento de conexión PE para perfil soporte de 2000 mm (repuesto), 20 unidades	6ES7590-5AA00-0AA0
Conector frontal (incl. cuatro puentes de potencial, brida para cables y etiquetas rotulables individuales) para módulos de 35 mm	
• Borne de tornillo de 40 polos	6ES7592-1AM00-0XB0
Conector frontal (incl. cuatro puentes de potencial, brida para cables y etiquetas rotulables individuales) para módulos de 35 mm	
• Borne Push-In de 40 polos	6ES7592-1BM00-0XB0
Conector frontal (incl. brida para cables y etiquetas rotulables individuales) para módulos de 25 mm	
• Borne Push-In de 40 polos	6ES7592-1BM00-0XA0
Conector de 4 polos para la tensión de alimentación (repuesto), 10 unidades	6ES7193-4JB00-0AA0
Hoja para rotulación DIN A4 (10 unidades para la rotulación de módulos de periferia de 35 mm)	
• Previamente perforada, Al grey	6ES7592-2AX00-0AA0
Hoja para rotulación DIN A4 (10 unidades para la rotulación de módulos de periferia de 25 mm)	
• Previamente perforada, Al grey	6ES7592-1AX00-0AA0
Conector en U (repuesto), 5 unidades	6ES7590-0AA00-0AA0

Denominación	Referencia
Juego de apantallamiento de periferia para módulos de 35 mm (compuesto de: elemento de entrada alimentación, estribo de pantalla y abrazadera de pantalla), (repuesto), 5 unidades	6ES7590-5CA00-0AA0
Juego de apantallamiento de periferia para módulos de 25 mm (compuesto de: elemento de entrada de alimentación, estribo de pantalla y abrazadera de pantalla), (repuesto), 4 unidades	6ES7590-5CA10-0XA0
Abrazadera de pantalla (repuesto), 10 unidades	6ES7590-5BA00-0AA0
Display 70 mm (repuesto) para las siguientes CPU: • CPU 1515(F)-2 PN • CPU 1515T(F)-2 PN • CPU 1516(F)-3 PN/DP • CPU 1516T(F)-3 PN/DP • CPU 1517(F)-3 PN/DP • CPU 1517T(F)-3 PN/DP • CPU 1518(F)-4 PN/DP • CPU 1518(F)-4 PN/DP MFP	6ES7591-1BA00-0AA0
Display 35 mm (repuesto) para las siguientes CPU: • CPU 1511(F)-1 PN • CPU 1511C-1 PN • CPU 1511T(F)-1 PN • CPU 1512C-1 PN • CPU 1513(F)-1 PN	6ES7591-1AA00-0AA0
Display 35 mm para CPU estándar, F/compactas a partir de la referencia 6ES751x-xxx02-0AB0/6ES751x-1CK01-0AB0	6ES7591-1AB00-0AA0
Display 70 mm para CPU estándar, CPU F a partir de la referencia 6ES751x-xxx02-0AB0	6ES7591-1BB00-0AA0
Conector de red con elemento codificador para fuentes de alimentación (repuesto), 10 unidades	6ES7590-8AA00-0AA0
Puentes para conector frontal (repuesto), 20 unidades	6ES7592-3AA00-0AA0
Tapa frontal universal para módulos de periferia de 35 mm (repuesto), 5 unidades	6ES7528-0AA00-7AA0 Compuesta de: • 5 tapas frontales • 5 etiquetas rotulables frente (por cada referencia de módulo) • 5 esquemas de cableado (por cada referencia de módulo)
Tapa frontal universal para módulos de periferia de 25 mm (repuesto), 5 unidades	6ES7528-0AA00-0AA0 Compuesta de: • 5 tapas frontales • 5 etiquetas rotulables frente (por cada referencia de módulo) • 5 esquemas de cableado (por cada referencia de módulo)

Denominación	Referencia
Tapa frontal universal para módulos de interfaz (repuesto), 5 unidades	6ES7528-0AA70-7AA0 Compuesta de: • 5 tapas frontales
Industrial Ethernet FastConnect RJ45 Plug 180 grados, 1 unidad	6GK1901-1BB10-2AA0
Industrial Ethernet FastConnect RJ45 Plug 180 grados, 10 unidades	6GK1901-1BB10-2AB0
Industrial Ethernet FastConnect RJ45 Plug 90 grados, 1 unidad	6GK1901-1BB20-2AA0
Industrial Ethernet FastConnect RJ45 Plug 90 grados, 10 unidades	6GK1901-1BB20-2AB0
Conector de bus PROFIBUS FastConnect sin conector hembra para PG hasta 12 MBaud, 1 unidad	6ES7972-0BA70-0XA0
Conector de bus PROFIBUS FastConnect con conector hembra para PG hasta 12 MBaud, 1 unidad *	6ES7972-0BB70-0XA0
Conector de bus PROFIBUS FastConnect sin conector hembra para PG hasta 12 MBaud, 1 unidad	6ES7972-0BA52-0XA0
Conector de bus PROFIBUS FastConnect con conector hembra para PG hasta 12 MBaud, 1 unidad	6ES7972-0BB52-0XA0

* El conector de bus PROFIBUS FastConnect 0BB70 se suministra con el módulo de interfaz IM 155-5 DP ST y también se puede pedir como repuesto.

SIMATIC Memory Cards

Referencia	Capacidad
6ES7954-8LCxx-0AA0	4 MB
6ES7954-8LExx-0AA0	12 MB
6ES7954-8LFxx-0AA0	24 MB
6ES7954-8LL02-0AA0	256 MB
6ES7954-8LPxx-0AA0	2 GB
6ES7954-8LT02-0AA0	32 GB

Catálogo online

Encontrará otras referencias del sistema de automatización S7-1500 y del sistema de periferia descentralizada ET 200MP en Internet (https://mall.industry.siemens.com), en el catálogo online y en el sistema de pedidos online.

Accesorios para los módulos de seguridad S7-1500/ET 200MP

Tabla B- 2 Accesorios para los módulos de seguridad

Denominación	Referencia
Elemento codificador electrónico con memoria regrabable para módulos de seguridad (repuesto), 5 unidades	6ES7592-6EF00-1AA0
Tapa frontal para módulos de periferia F de 35 mm (repuesto), 5 unidades	6ES7528-0AA10-7AA0 Compuesta de: • 5 tapas frontales • 5 etiquetas rotulables frente (por cada referencia de módulo) • 5 esquemas de cableado (por cada referencia de módulo)
Pliego para rotulación DIN A4 (10 unidades para la rotulación de módulos de periferia de seguridad), perforado, amarillo	6ES7592-2CX00-0AA0

Símbolos relevantes para la seguridad

C

C.1 Símbolos relevantes para la seguridad para aparatos sin protección Ex

La siguiente tabla contiene la explicación de los símbolos que pueden existir en el aparato SIMATIC, en su embalaje o en su documentación adjunta.

Símbolo	Significado
	Símbolo genérico de peligro **Precaución/Atención** Es obligatorio leer la documentación del producto. La documentación del producto incluye información relativa a los peligros potenciales que le permitirá reconocer los riesgos y tomar las contramedidas adecadas.
	Tenga en cuenta la información contenida en la documentación del producto. ISO 7010 M002
	Tenga en cuenta que el aparato debe ser instalado por un electricista experto. IEC 60417 n.º 6182
	Tenga en cuenta que los cables de corriente conectados deben estar dimensionados para la temperatura ambiente mínima y máxima previsibles.
	Tenga en cuenta que el montaje y la conexión del aparato deben realizarse conforme a las normas de CEM.
	Tenga en cuenta que en los aparatos de 230 V puede existir tensión eléctrica peligrosa en caso de contacto. ANSI Z535.2
	Tenga en cuenta que los aparatos de la clase de protección III deben alimentarse siempre con muy baja tensión de protección según el estándar MBTS (SELV)/MBTP (PELV). IEC 60417-1-5180 "Class III equipment"
	Tenga en cuenta que el aparato está homologado únicamente para el ámbito industrial y solo para interiores.
	Tenga en cuenta que para el montaje del aparato se necesita una caja. Puede usarse como caja: • un armario de pie, • un armario adosable; • una caja de bornes; • una caja de pared.

C.2 Símbolos relevantes para la seguridad para aparatos con protección Ex

La siguiente tabla contiene la explicación de los símbolos que pueden existir en el aparato SIMATIC, en su embalaje o en su documentación adjunta.

Símbolo	Significado
	Los símbolos de seguridad asignados son válidos para los aparatos **con homologación Ex**. Es obligatorio leer la documentación del producto. La documentación del producto incluye información relativa a los peligros potenciales que le permitirá reconocer los riesgos y tomar las contramedidas adecuadas.
	Tenga en cuenta la información contenida en la documentación del producto. ISO 7010 M002
	Tenga en cuenta que el aparato debe ser instalado por un electricista experto. IEC 60417 n.º 6182
	Tenga en cuenta la capacidad de carga mecánica del aparato.
	Tenga en cuenta que los cables de corriente conectados deben estar dimensionados para la temperatura ambiente mínima y máxima previsibles.
	Tenga en cuenta que el montaje y la conexión del aparato deben realizarse conforme a las normas de CEM.
	Tenga en cuenta que el aparato no debe montarse ni desmontarse, ni tampoco desenchufarse o enchufarse, mientras se encuentre bajo tensión.
	Tenga en cuenta que en los aparatos de 230 V puede existir tensión eléctrica peligrosa en caso de contacto. ANSI Z535.2
	Tenga en cuenta que los aparatos de la clase de protección III deben alimentarse siempre con muy baja tensión de protección según el estándar MBTS (SELV)/MBTP (PELV).. IEC 60417-1-5180 "Class III equipment"
	Tenga en cuenta que el aparato está homologado únicamente para el ámbito industrial y solo para interiores.

Símbolo	Significado
 ZONE 2 INSIDE CABINET IP54 EN60079-15	En las zonas 2 con atmósfera potencialmente explosiva, tenga en cuenta que el aparato solo debe utilizarse si está montado en una caja con grado de protección ≥ IP54.
 ZONE 22 INSIDE CABINET IP6x EN60079-31	En las zonas 22 con atmósfera potencialmente explosiva, tenga en cuenta que el aparato solo debe utilizarse si está montado en una caja con grado de protección ≥ IP6x.

Glosario

Actualización del firmware

Actualización del firmware de la CPU y de los módulos (módulos de interfaz, módulos de periferia...) a la última versión, p. ej., después de ampliaciones de funcionalidad (update).

Alarma

El sistema operativo de la CPU distingue distintas prioridades que regulan la ejecución del programa de usuario. Estas clases de prioridad incluyen, por ej., las alarmas de proceso. Al producirse una alarma, el sistema operativo llama automáticamente un bloque de organización asignado. En el bloque de organización, el usuario puede programar la reacción deseada, p. ej., en un FB.

Alarma cíclica

Encontrará información relevante en el apartado "Alarma cíclica".

Alarma de actualización

El sistema operativo llama el OB de alarma de actualización cuando recibe una alarma de este tipo. Esto puede suceder cuando se han modificado parámetros en un slot de un dispositivo.

Encontrará información relevante en el apartado "Alarma de actualización".

Alarma de actualización

El sistema operativo llama el OB de alarma de actualización cuando recibe una alarma de este tipo. Esto puede suceder cuando se han modificado parámetros en un slot de un dispositivo.

Encontrará información relevante en el apartado "Alarma de actualización".

Alarma de diagnóstico

Encontrará información relevante en el apartado "Alarma de diagnóstico".

Alarma de proceso

Las alarmas de proceso son disparadas por módulos que poseen esta capacidad cuando se produce un evento determinado del proceso. La alarma de proceso se notifica a la CPU. A continuación, la CPU ejecuta el bloque de organización asignado según la prioridad que tenga esta alarma.

Encontrará información relevante en el apartado "Alarma de proceso".

Alarma de proceso

Las alarmas de proceso son disparadas por módulos que poseen esta capacidad cuando se produce un evento determinado del proceso. La alarma de proceso se notifica a la CPU. A continuación, la CPU ejecuta el bloque de organización asignado según la prioridad que tenga esta alarma.

Encontrará información relevante en el apartado "Alarma de proceso".

Alarma de retardo

La alarma de retardo pertenece a una de las clases de prioridad en la ejecución del programa de SIMATIC S7. La alarma de retardo se genera una vez transcurrido un tiempo iniciado en el programa de usuario. A continuación, la CPU ejecuta el bloque de organización correspondiente.

Encontrará información relevante en el apartado "Alarma de retardo".

Alarma de retardo

La alarma de retardo pertenece a una de las clases de prioridad en la ejecución del programa de SIMATIC S7. La alarma de retardo se genera una vez transcurrido un tiempo iniciado en el programa de usuario. A continuación, la CPU ejecuta el bloque de organización correspondiente.

Encontrará información relevante en el apartado "Alarma de retardo".

Alarma horaria

La alarma horaria pertenece a una de las clases de prioridad de la ejecución de programas de SIMATIC S7. Se genera en función de una fecha (o cada día) y una hora concretas (p. ej., 9:50 o cada hora o cada minuto). A continuación, la CPU ejecuta el bloque de organización correspondiente.

Encontrará información relevante en el apartado "Alarma horaria".

Alarma horaria

La alarma horaria pertenece a una de las clases de prioridad de la ejecución de programas de SIMATIC S7. Se genera en función de una fecha (o cada día) y una hora concretas (p. ej., 9:50 o cada hora o cada minuto). A continuación, la CPU ejecuta el bloque de organización correspondiente.

Encontrará información relevante en el apartado "Alarma horaria".

Alarma, cíclica

La CPU genera una alarma cíclica periódicamente en una base de tiempo parametrizable y, a continuación, ejecuta el bloque de organización correspondiente.

Archivo GSD

Este archivo de Generic Station Description almacena todas las propiedades de un dispositivo PROFINET o PROFIBUS necesarias para su configuración.

Arranque en caliente

Encontrará información relevante en el apartado "Rearranque completo".

Bloque de datos

Los bloques de datos (DB) son áreas de datos del programa de usuario que contienen datos de usuario. Existen bloques de datos globales, a los que se puede acceder desde todos los bloques lógicos, así como bloques de datos de instancia asignados a una determinada llamada del FB.

Bloque de datos de instancia

Cada llamada de un bloque de función en el programa de usuario de STEP 7 tiene asignado un bloque de datos que se genera automáticamente. El bloque de datos de instancia contiene los valores de los parámetros de entrada, salida y entrada/salida, así como los datos locales del bloque.

Bloque de función

Un bloque de función (FB) es un bloque lógico con datos estáticos. Un FB ofrece la posibilidad de transferir parámetros en el programa de usuario. Por ello, los bloques de función son adecuados para programar funciones complejas que se repiten con frecuencia, como regulaciones o selección de modos.

Bloque de organización

Los bloques de organización (OB) constituyen la interfaz entre el sistema operativo de la CPU y el programa de usuario. Los bloques de organización determinan el orden de ejecución del programa de usuario.

Bloque lógico

En SIMATIC S7, un bloque lógico es un bloque que contiene una parte del programa de usuario de STEP 7 (a diferencia de un bloque de datos, que solo contiene datos).

Borne Push-in

Borne para la conexión de cables sin necesidad de herramientas.

Búfer de diagnóstico

El búfer de diagnóstico es un área de memoria respaldada en la CPU en la que se depositan los eventos de diagnóstico en el orden en que van apareciendo.

Bus

Vía de transmisión común a la que están conectados todos los dispositivos de un bus de campo; posee dos finales o extremos definidos.

Bus autoinstalable

Los módulos están alineados en el perfil soporte y al enchufarlos se conectan entre sí mecánica y eléctricamente mediante un conector en U. De esta forma el bus se prolonga con cada módulo.

Conector

Un conector une físicamente entre sí dispositivos y cables, por ejemplo.

Conector de bus

Conexión física entre las estaciones de bus y la línea del bus.

Conexión equipotencial

Conexión eléctrica (conductor equipotencial) que aporta el mismo o prácticamente el mismo potencial a los cuerpos de material eléctrico y a cuerpos conductores externos, para evitar tensiones irregulares o peligrosas entre dichos cuerpos.

Configuración

Disposición sistemática de los módulos individuales (instalación real del hardware).

Contadores

Los contadores forman parte de la memoria de sistema de la CPU. Puede modificar el contenido de las "celdas del contador" mediante instrucciones de STEP 7 (p. ej., incrementar/decrementar contador).

Controlador PROFINET IO

Dispositivo que permite acceder a los dispositivos IO conectados (p. ej., los sistemas de periferia descentralizada). Esto significa que: El controlador IO intercambia señales de entrada y salida con los dispositivos IO asignados. El controlador IO es en muchos casos la CPU en la que se ejecuta el programa de usuario.

CPU

Con la fuente de alimentación del sistema integrada, la CPU alimenta el sistema electrónico de los módulos agregados a través del bus de fondo. La CPU contiene el sistema operativo y ejecuta el programa de usuario. El programa de usuario se encuentra en la SIMATIC Memory Card y se procesa en la memoria de trabajo de la CPU. Las interfaces PROFINET disponibles en la CPU permiten la comunicación simultánea con dispositivos PROFINET, controladores PROFINET, dispositivos HMI, programadoras, otros controladores y más sistemas. Las CPU S7-1500 soportan el funcionamiento como controlador IO e I-device. De forma similar a PROFINET, la interfaz PROFIBUS disponible en algunas CPU S7-1500 permite la comunicación con otros dispositivos. Si la interfaz se utiliza como interfaz PROFIBUS DP, la CPU asume también la función de maestro DP en PROFIBUS DP.

Crimpado

Procedimiento que consiste en unir mediante deformación plástica dos componentes unidos entre sí, p. ej. una puntera de cable y un conductor.

Datos coherentes

Los datos cuyo contenido está interrelacionado, siendo inseparables, se denominan datos coherentes.

Datos de identificación

La información que se guarda en los módulos y que ayuda al usuario a la hora de revisar la configuración de la instalación y localizar modificaciones del hardware.

Diagnóstico

Funciones de vigilancia para el reconocimiento, localización, clasificación, visualización y evaluación detallada de errores, fallos y avisos. Se ejecutan automáticamente durante el funcionamiento de la instalación. Esto redunda en una mayor disponibilidad de las instalaciones, al reducirse los tiempos de puesta en marcha y de parada.

Dirección IP

La dirección IP consta de 4 números decimales comprendidos en un rango entre 0 y 255. Los números decimales están separados por un punto (p. ej., 192.162.0.0).

La dirección IP se compone de los datos siguientes:

- Dirección de la red
- Dirección del dispositivo (interfaz PROFINET del controlador IO o del dispositivo IO)

Dirección MAC

Cada dispositivo PROFINET tiene asignada de fábrica una identificación unívoca internacional. Esta identificación de dispositivo de 6 bytes de longitud es la dirección MAC.

La dirección MAC se divide en:

- Código del fabricante de 3 bytes
- Código del dispositivo de 3 bytes (número correlativo)

La dirección MAC figura generalmente en el frontal del dispositivo.
Ejemplo: 08-00-06-6B-80-C0

Dispositivo

Dispositivo capaz de transmitir, recibir o amplificar datos a través del bus, p. ej., un dispositivo IO a través de PROFINET IO.

Dispositivo PROFINET IO

Aparato de campo descentralizado que puede estar asignado a uno o varios controladores IO (p. ej., sistema de periferia descentralizada, islas de válvulas, convertidores de frecuencia, switches).

DP

Periferia descentralizada

Error de tiempo de ejecución

Errores que ocurren durante la ejecución del programa de usuario en el sistema de automatización (es decir, no en el proceso).

Estación esclava

Un esclavo solo puede intercambiar datos con un maestro por solicitud de este.

Estados operativos

Los estados operativos describen el comportamiento de una CPU en un momento dado.

Fila

Totalidad de los módulos enchufados en un perfil soporte.

Firmware de la CPU

En SIMATIC se distingue entre el firmware de la CPU y los programas de usuario.

El firmware es un software incorporado en dispositivos electrónicos. El firmware está unido de forma fija al hardware. Se suele guardar en una memoria flash, EPROM, EEPROM o ROM y el usuario no puede sustituirlo o solo puede hacerlo con medios o funciones especiales.

Programa de usuario: Encontrará más información al respecto en la entrada "Programa de usuario" del glosario.

Fuente de alimentación de carga

Alimentación de los circuitos de entrada y salida de los módulos.

Fuente de alimentación del sistema

Se compone de la fuente de alimentación del sistema integrada de la CPU o el módulo de interfaz y, en caso necesario, de módulos de alimentación adicionales (PS). La fuente de alimentación del sistema sirve exclusivamente para alimentar los módulos de periferia a través del bus de fondo.

Función

Una función (FC) es un bloque lógico sin datos estáticos. Una función ofrece la posibilidad de transferir parámetros en el programa de usuario. Por ello, las funciones son adecuadas para programar funciones complejas que se repiten con frecuencia, p. ej., cálculos.

Información de calidad

La información de calidad es una información adicional binaria de una señal de entrada o salida. La información de calidad se registra al mismo tiempo que la señal de proceso en la memoria imagen de proceso de las entradas, y ofrece información acerca de la validez de la señal.

Marcas

Las marcas forman parte de la memoria de sistema de la CPU y sirven para guardar resultados intermedios. Puede accederse a ellas por bit, byte, palabra o palabra doble.

Masa

Totalidad de las piezas inactivas de un medio operativo unidas entre sí, que no pueden adoptar una tensión de contacto peligrosa ni siquiera en caso de anomalía.

Memoria imagen de proceso (E/S)

La CPU transfiere a esta área de memoria los valores de los módulos de entradas y salidas. Al comienzo del programa cíclico se transfieren los estados de señal de los módulos de entrada a la memoria imagen de proceso de las entradas. Al final del programa cíclico se transfiere la memoria imagen de proceso de las salidas como estado de señal a los módulos de salida.

Módulo de interfaz

Módulo del sistema de periferia descentralizada. El módulo de interfaz conecta el sistema de periferia descentralizada con la CPU (controlador IO) a través de un bus de campo y procesa los datos destinados a los módulos de periferia o procedentes de ellos.

Módulos aislados

En los módulos de entrada/salida con aislamiento galvánico, los potenciales de referencia de los circuitos de control y de carga tienen aislamiento galvánico, p. ej. a través de un optoacoplador, un relé o un transformador. Los circuitos de entrada/salida pueden estar agrupados.

Módulos de periferia

Totalidad de los módulos que pueden utilizarse con una CPU o un módulo de interfaz.

Módulos no aislados

En los módulos de entrada/salida sin aislamiento galvánico, los potenciales de referencia de los circuitos de control y de carga están conectados eléctricamente.

Nombre del dispositivo

Para que sea posible acceder a un dispositivo IO desde un controlador IO, es necesario que el dispositivo tenga nombre. En PROFINET se ha elegido este procedimiento porque es más sencillo manejar nombres que direcciones IP complejas.

En estado de suministro, los dispositivos IO no tienen nombre. Para que un controlador IO pueda direccionar un dispositivo IO, p. ej., para transferir los datos de configuración (entre ellos la dirección IP) durante el arranque o para el intercambio de datos de usuario en modo de operación cíclico, es necesario que previamente se le haya asignado un nombre de dispositivo con la programadora o el PC.

NTP

El Network Time Protocol (NTP) es un estándar para la sincronización de relojes en sistemas de automatización vía Industrial Ethernet. NTP usa el protocolo de red sin conexión UDP.

Objeto tecnológico

Un objeto tecnológico ayuda a configurar y poner en marcha una función tecnológica.

En el controlador, las propiedades de objetos reales se representan mediante objetos tecnológicos. Los objetos reales pueden ser p. ej., sistemas regulados o accionamientos.

El objeto tecnológico contiene todos los datos del objeto real que son necesarios para su control o regulación y devuelve información de estado.

Parámetros

- Variable de un bloque lógico STEP 7.
- Variable para definir el comportamiento de un módulo (uno o varios por módulo). Cada módulo se suministra con un ajuste básico razonable que puede modificarse mediante configuración en STEP 7. Hay parámetros estáticos y parámetros dinámicos.

Parámetros dinámicos

A diferencia de los parámetros estáticos, los parámetros dinámicos de los módulos pueden modificarse durante el funcionamiento mediante la llamada de un SFC en el programa de usuario, p. ej., los límites de un módulo de entradas analógicas.

Parámetros estáticos

A diferencia de los parámetros dinámicos, los parámetros estáticos de los módulos no pueden modificarse desde el programa de usuario, sino solo mediante configuración en STEP 7, p. ej., el retardo a la entrada de un módulo de entradas digitales.

PELV

Protective **E**xtra **L**ow **V**oltage = Muy Baja Tensión de Protección conectada a tierra de protección

Poner a tierra

Poner a tierra significa conectar un elemento eléctricamente conductor a una toma de tierra mediante un sistema de puesta a tierra.

Potencial de referencia

Potencial respecto al que se consideran y/o miden las tensiones de los circuitos participantes.

Precableado

Cableado del sistema eléctrico en el conector frontal antes de que el conector frontal se utilice en el módulo de periferia.

PROFIBUS

PROcess FIeld BUS, norma de procesos y de bus de campo, definida en la norma IEC 61158 Type 3. Prescribe las características funcionales, eléctricas y mecánicas de un sistema de bus de campo serie.

PROFIBUS está disponible con los protocolos DP (= Periferia Descentralizada), FMS (= Fieldbus Message Specification), PA (= Process Automation) o TF (= Funciones tecnológicas).

PROFINET

PROcess FIeld NETwork, estándar abierto de Industrial Ethernet que representa un perfeccionamiento de PROFIBUS e Industrial Ethernet. Un modelo de comunicación, automatización e ingeniería para sistemas no propietarios definido como estándar de automatización por PROFIBUS International e.V.

PROFINET IO

Concepto de comunicación para la implementación de aplicaciones modulares descentralizadas dentro de PROFINET.

Programa de usuario

SIMATIC distingue entre el sistema operativo de la CPU y los programas de usuario. El programa de usuario contiene todas las instrucciones, declaraciones y datos para el procesamiento de señales que controlan una instalación o un proceso. El programa de usuario está asignado a un módulo programable (p. ej., CPU). Existe la posibilidad de estructurarlo en unidades más pequeñas.

Punto de control del ciclo

El punto de control del ciclo marca el final de un ciclo y el principio del siguiente ciclo. En el punto de control del ciclo se inician la estadística del tiempo de ciclo y la vigilancia del tiempo máximo de ciclo parametrizado.

Tras alcanzar el punto de control del ciclo, la CPU escribe la memoria imagen de proceso de las salidas en los módulos de salidas, transfiere el estado de las entradas a los módulos de entradas y, seguidamente, ejecuta el primer OB cíclico.

Rearranque

Con el rearranque (en caliente) se borran todas las marcas no remanentes y se restablecen los valores iniciales de la memoria de carga para todos los contenidos de DB no remanentes. Las marcas remanentes y contenidos remanentes de DB se conservan. La ejecución del programa empieza con el primer OB de arranque.

Remanencia

La memoria remanente es un área de memoria cuyo contenido se conserva incluso tras un fallo de red y tras una transición de STOP a RUN. El área no remanente de marcas, así como los temporizadores y contadores se restablecen tras un corte de red y tras una transición de STOP a RUN. Los contenidos no remanentes de los bloques de datos se ponen a los valores de arranque.

SELV

Safety **E**xtra **L**ow **V**oltage = Muy Baja Tensión de Seguridad (MBTS)

Sistema de automatización

Autómata programable que permite regular y controlar cadenas de proceso en la industria manufacturera y la industria de procesos. Los componentes y funciones integradas del sistema de automatización varían en función de la tarea de automatización.

Sistema de periferia descentralizada

Sistema con módulos de periferia distribuidos de forma descentralizada a una distancia relativamente grande de la CPU que los controla.

SNMP

SNMP (Simple Network Management Protocol) es el protocolo estandarizado para diagnosticar y parametrizar la infraestructura de red Ethernet.

En los ámbitos de oficina y automatización, los dispositivos de los más diversos fabricantes soportan SNMP en la Ethernet.

Las aplicaciones con base en SNMP se pueden utilizar paralelamente a aplicaciones con PROFINET en la misma red.

El volumen de funciones soportadas difiere en función del tipo de aparato. Un switch, por ejemplo, tiene más funciones que un CP 1616.

Switch

PROFIBUS es una red lineal. Los dispositivos de comunicación están conectados entre sí a través de una línea pasiva, el bus.

En cambio, Industrial Ethernet se compone de conexiones punto a punto: Cada dispositivo de comunicación está conectado directamente a un solo dispositivo.

Si un dispositivo de comunicación se debe conectar a varios dispositivos de comunicación, dicho dispositivo se conectará al puerto de un componente de red activo, el switch. En los otros puertos del switch se pueden conectar otros dispositivos de comunicación (también switches). La conexión entre un dispositivo de la red y el switch sigue siendo una conexión punto a punto.

Así, un switch tiene la tarea de regenerar y distribuir las señales recibidas. El switch "aprende" la dirección o direcciones Ethernet de un dispositivo PROFINET conectado o de otros switches, y solo reenvía las señales determinadas para el dispositivo PROFINET o el switch conectados.

Un switch dispone de un número determinado de conexiones (puertos). Conecte como máximo un dispositivo PROFINET u otro switch a cada puerto.

Temporizadores

Los temporizadores forman parte de la memoria de sistema de la CPU. El sistema operativo actualiza automáticamente el contenido de las "celdas de tiempo" de forma asíncrona respecto del programa de usuario. Las instrucciones de STEP 7 definen la función exacta de la celda de tiempo (p. ej., retardo a la conexión) y lanzan su procesamiento.

TIA Portal

Totally Integrated Automation Portal

El TIA Portal es la llave de acceso a todas las prestaciones de la Totally Integrated Automation. El software optimiza todos los procesos de funcionamiento, máquinas y procesos.

Tiempo de ciclo

El tiempo de ciclo es el tiempo que necesita la CPU para ejecutar una vez el programa de usuario.

Tierra

Suelo conductor cuyo potencial eléctrico se puede considerar cero en cualquier punto.

Tierra funcional

La tierra funcional es un circuito de impedancia reducida entre circuitos de corriente y tierra, que no está concebido como medida de protección, sino p. ej. para mejorar la inmunidad a las interferencias.

Velocidad de transferencia

La velocidad de la transferencia de datos indica los bits transferidos por segundo (velocidad de transferencia = velocidad de bits).

Versión de producto (VP) = Nivel de funcionalidad (NF)

La versión de producto o nivel de funcionalidad proporciona información sobre la versión de hardware del módulo.

Índice alfabético

A

Abrazadera de pantalla, 42, 355, 356
Accesorios, 358
Acometida referenciada a tierra, 148
Acometida, referenciada a tierra, 148
Actualización del firmware, 307
Aislamiento, 349
Aislamiento eléctrico seguro, 148, 148
Aislamiento galvánico, 151
Alimentación, 148
Alimentación de 24 V DC, 142
Aplicación
    Segmento de potencia,
Aplicación específica, 141
Atmósfera potencialmente explosiva, zona 2, 350

B

Balance de suministro y consumo, 114
    Sobrecarga, 116
Borrado total
    automático, 264
    manual, 265, 266
    Principios básicos, 263

C

Cableado
    Conector frontal, (Módulos analógicos), 171
    Conector frontal, (Módulos analógicos), 171
    Conector frontal, (Módulos analógicos), 171
Cambio, (ver Sustitución)
Cambio de módulo, (ver Sustitución)
CEM (Compatibilidad electromagnética), 340
    Perturbaciones, 340, 342
Clase de protección, 349
Codificación por tipo, 298
Compatibilidad electromagnética (CEM), 340
Componentes
    Sinopsis del ET 200MP, 39
Condiciones ambientales
    Climáticas, 345
    Condiciones de uso, 344
    Mecánicas, 344
Condiciones ambientales climáticas, 345
Condiciones de almacenamiento, 343
Condiciones de transporte, 343
Conector
    de 4 polos, 42
Conector en U, 41
Conector frontal, 41
    Cableado, 167, 169, 171, 173
    Cableado de módulos analógicos, 169
    Contacto de pantalla, 175
    Generalidades, 165
    Posición final, 176
    Puente, 165
    Reglas de cableado, 154
    Sustituir, 303
Conexión, 141
    Fuente de alimentación de carga, 160
    Fuente de alimentación del sistema, 160
    Reglas generales para la CPU S7-1500 y el módulo de interfaz ET 200MP, 141
    Sensores y actuadores, 165
    Sin herramientas, 159
    Tensión de alimentación a la CPU, 158
Conexión de actuadores, 165
Conexión de sensores, 165
Configuración, 196
    Principios básicos, 182
    Propiedades de las CPU, 185
Configuración de fábrica, 314, 318
Configuración e instalación, 149
    con potencial de referencia puesto a tierra, 148
    eléctrica, 151
    ET 200MP, 34
Configuración futura, (Control de configuración)
Configuración hardware del ET 200MP DP
    Slots, 103
Configuración hardware del ET 200MP PN
    Slots, 102
Configuración hardware del S7-1500
    Slots, 100
Configuración máxima
    Con módulo de interfaz PROFIBUS, 103
    Con módulo de interfaz PROFINET, 101
Control de configuración, 225, 226
Control de configuración de sistemas IO, 225
CPU, 40
    Accesorios, 358
    Borrado total, 263

Copia de seguridad y restauración de contenidos, 267
Display, 286
Lectura de datos de servicio, 330
Montaje, desmontaje, 137
Reglas de cableado, 154
Restablecer configuración de fábrica, 314
Tensión de alimentación, 158
CPU S7-1500/módulo de interfaz ET 200MP
Reglas y normas para el funcionamiento, 141
Croquis acotado, 354
Abrazadera de pantalla, 355, 356
Elemento de entrada de alimentación, 356, 356
Estribo de pantalla, 355
Perfil soporte, 351
Tiras rotulables, 357

D

Datos de identificación, 277
Estructura del juego de datos, 280
Datos técnicos
Compatibilidad electromagnética (CEM), 340
Condiciones ambientales climáticas, 345
Condiciones de transporte y de almacenamiento, 343
Normas y homologaciones, 334
Descarga electroestática, 340
Desmontaje
CPU, 137
Fuente de alimentación de carga, 136
Fuente de alimentación del sistema, 133
Módulo de periferia, 140
Direccionar, 186
Módulos analógicos, 190
Módulos digitales, 188
Principios básicos, 186
Display, 286
Botones de mando, 291
Idiomas, 294
Principios básicos, 286
Dispositivos accesibles
Actualización del firmware, 310
Dispositivos de PARADA DE EMERGENCIA, 141
Distancias mínimas, 120

E

Ejemplo
Configuración ET 200MP, 37
Ejemplos de configuración, 34
Elemento codificador, 160, 298
Conector de red, 305
Conector frontal, 303
Principios básicos, 298
Sustituir un módulo, 302
Elemento de conexión PE, 39
Elemento de entrada de alimentación, 42, 356, 356
Enchufe y desenchufe de módulos, 295
Entrada principal, 25
Estado operativo
Ajuste del comportamiento en arranque, 258
Estados operativos
ARRANQUE, 255
Cambios de estado operativo, 261
Principios básicos, 255
RUN, 260
STOP, 259
Estribo de pantalla, 42, 354, 354, 355
ET 200MP, 32
Accesorios, 358
Campo de aplicación, 25
Componentes, 39
Configuración, 196
Ejemplo de configuración, 37
Ejemplos de configuración, 34
Etiquetas rotulables, 42, 178, 178

F

FAQ
Actualización del firmware, 312
Dirección de emergencia, 269
Etiquetas rotulables, 178
Extracción de la SIMATIC Memory Card, 250
Fuentes de alimentación de carga, 105
Fuente de alimentación, 132
Fuente de alimentación de carga, 43, 104
Definición, 104
Montaje, desmontaje, 135
Reglas de cableado, 154
Fuente de alimentación del sistema, 43, 104
Aplicación, 108
Definición, 104
Montaje, desmontaje, 133
Reglas de cableado, 154
Segmento de potencia, 106
Uso, 106
Variante de configuración, 107
Funciones de test, 323

G

Grado de ensuciamiento, 349
Grado de protección IP20, 349

H

Homologación CE, 335
Homologación cULus, 335
Homologación FM, 337
Homologaciones, 334
  CE, 335
  cULus, 335
  FM, 337
  IEC 61010, 338
  IEC 61131, 338

I

Identificación, 178, 179
  Etiquetas rotulables, 178
  Opcional, 179
Idiomas
  Display, 294
IEC 60204, 141
IEC 61010, 338
IEC 61131, 338
Instalación completa, 150

J

Juego de datos de control
  S7-1500, 233

L

Lectura de datos de servicio, 330

M

Mantenimiento
  Actualización del firmware, 307
  Elemento codificador, 298
  Funciones de test, 323
  Lectura de datos de servicio, 330
  Restablecer configuración de fábrica, 314
  Sustituir el conector frontal, 303
  Sustituir un módulo, 302
Memoria imagen de proceso
  Entradas y salidas, 193
Memoria imagen parcial de proceso, 194
  Actualización en el programa de usuario, 195
Módulo de interfaz, 40
  Montaje, desmontaje, 138
  Reglas de cableado, 154
  Reglas de montaje, 121
  Restablecer configuración de fábrica, 318
  Tensión de alimentación, 158
Módulo de periferia, 41
  Conector frontal, 165
  Extracción o inserción, 295
  Identificación, 178
  Montaje, desmontaje, 140
  Sustituir, 302
Módulos analógicos
  Direccionar, 190
Módulos de periferia de seguridad
  Elemento codificador, 41
Módulos digitales
  Direccionar, 188
Montaje
  CPU, 137
  Fuente de alimentación, 132
  Fuente de alimentación de carga, 135
  Módulo de interfaz, 138
  Módulos de periferia, 140
  Perfil soporte, 121, 124
  Principios básicos, 119

N

Normas, 334

O

OB, 200
  Cola de espera, 200
  Eventos de arranque, 200
  Fuente del evento, 201
  Prioridades, 200
  Prioridades y comportamientos de ejecución, 201

P

PELV, 148, 148
Perfil soporte, 39, 119, 121
  Colocar el conductor de protección, 125
  Croquis acotado, 351
  Fijación, 123
  Longitud, 123

Montaje, 124
Taladros, 123
Perturbaciones, 339, 342
Posición de montaje, 119
Potencial de referencia del controlador, 149
Protección, 214, 220, 223, 224
Comportamiento de una CPU protegida por contraseña, 217
Enclavamiento mecánico, 224
Niveles de acceso, 214
Protección contra copia, 223
Protección de know-how, 220
Protección contra choque eléctrico, 142
Protección contra cortocircuito y sobrecarga, 149
Protección contra influencias eléctricas externas, 143
Protección contra rayos, 142
Protección de know-how, 219
Proveedor de contraseñas, 219
Proyecto de maquinaria de serie, 225
Puente, 42
Conector frontal, 165
Puesta a punto
Enchufe y desenchufe, 295
Puesta a tierra, 125
Configuración con potencial de referencia puesto a tierra, 148
Vista general de la CPU, 150
Puesta en marcha, 245, 280
Comprobaciones antes de la conexión, 246
Datos de identificación, 277, 280
Estructura de los datos de identificación del juego de datos, 280
Insertar/retirar la SIMATIC Memory Card, 248
Primera conexión, 251
Primera conexión, requisitos, 251
Procedimiento, 247
Restablecer configuración de fábrica, 318

R

Reglas de cableado
Conector frontal, 154
CPU, 154
Fuente de alimentación de carga, 154
Fuente de alimentación del sistema, 154
Reglas de montaje, 121
Repuestos, 358

S

S7-1500
Campo de aplicación, 25
Configuración e instalación, 33
Ejemplo de configuración, 33
Vista general de los componentes, 39
Segmento de potencia
Aplicación, 108
Sinopsis gráfica
Ejemplos de configuración, 34
Sistemas IO de múltiples aplicaciones, 225
Sobrecarga, 116
Sustitución
Conector frontal, 303
Módulo de periferia, 302

T

Tensión de alimentación
CPU, 158
Módulo de interfaz, 158
Tensión de red, 142
Tensión nominal, 350
Tensiones de ensayo, 349
Tiempo de ciclo máximo, (Tiempo de vigilancia del ciclo), (Tiempo de vigilancia del ciclo)
Tiras rotulables
Croquis acotado, 357

U

Uso
En el ámbito industrial, 339
En el ámbito mixto, 339
En el ámbito residencial, 339

V

Vista general
Componentes de un S7-1500, 39
Puesta a tierra de la CPU, 150